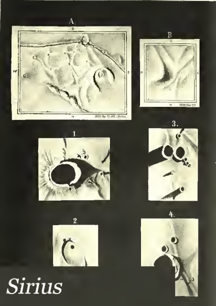


Mondlandschaften.

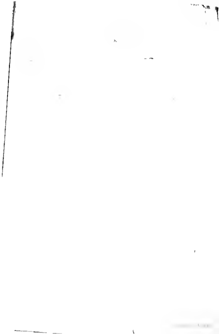
Tafel VI.

1880



8400
859
DEI SVB NVMINE VIGET
PRINCETON
UNIVERSITY
LIBRARY







SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller
von

Dr. HERMANN J. KLEIN
in Köln.

XIII. Band, oder Neue Folge VIII. Band.



LEIPZIG, 1880.
Karl Scholtze

Alphabetisches Namen- und Sachregister

zum XIII. Bande.

Neue Folge Band VIII 1. Heft.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller
von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln.

Januar 1880

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos

Die rothe Wolke auf dem Planeten Jupiter.

Der Planet Jupiter zeigt seit geraumer Zeit eine merkwürdige Eigenthümlichkeit, wie eine solche bisher noch niemals bei diesem Planeten wahrgenommen worden ist. Auf seiner südlichen Hemisphäre zeigt sich nämlich eine gewaltige rothe Wolke, die selbst mit kleineren Fernröhren in ihrer Eigenthümlichkeit erkannt werden kann. Um dem nicht beobachtenden Leser zunächst eine Vorstellung von dem Aussehen dieser Wolke zu geben, möge umstehend eine sehr characteristische Darstellung derselben folgen. Das hier in Holzstich wiedergegebene Bild des Jupiters ist von Herrn Dr. N. von Konkoly auf dem Observatorium des Herrn A. de Boë zu Antwerpen gezeichnet worden und zwar am 10. September 1879 Abends 10 Uhr 35 Minuten. Das benutzte Fernrohr hat 6 Zoll Objectivdurchmesser und die angewandte Vergrösserung war 185fach.

Ehe wir auf die Beobachtungen der in Rede stehenden Wolke näher eingehen, wird es passend sein, Einiges über die Streifen und Flecke des Planeten Jupiter überhaupt zu sagen.

Die Jupiterscheibe wird in der Nähe ihres Aequators von grauen Streifen durchzogen, die bald dunkler erscheinen, bald aber auch so schwach sind, dass sie in mässigen Teleskopen kaum erkannt werden können. Uebrigens sah schon Toricelli diese Streifen, und ebenso 1630 Zucchi in Rom. In Form und Ausdehnung unterliegen die Streifen oft Veränderungen, die, wenn wir uns die ungeheure Grösse Jupiters vergegenwärtigen, ganz enorm sind. Oft erscheint der eigentliche Aequator des Planeten hell glänzend,

und in einem gewissen Abstande nördlich und südlich ziehen sich zwei ziemlich breite graugefaserte Streifen quer über die Scheibe, die auf ihren den Polen zugekehrten Seiten von einer Anzahl anderer, schwächerer Streifen begleitet werden. Die einzelnen Fasern, aus welchen diese sämmtlichen Streifen bestehen, sind alle von West nach Ost gerichtet, doch kommen auch bisweilen schräge Stellungen vor, gleichsam als wenn einzelne Fäden der Streifentextur aus der Richtung gefallen wären, ebenso werden die Gürtel nicht selten durch wellenförmige Linien unterbrochen. Manchmal zeigen sich im Innern der beiden Hauptstreifen dunklere, bogenartige Parthieen, so dass die Streifenzonen den Anblick eines Gürtels von eiförmigen Wolken darbieten. Zu gewissen Zeiten erkennt man auf der Jupiterscheibe nur einen Hauptstreifen, der dann über der sonst hellen Aequatorialgegend ruht.



Dies war z. B. 1870 und 1871 der Fall. Die Farbe dieses Streifens fanden die Beobachter in Bothkamp schwachröthlich. „In den meisten Fällen war dieser Streifen mit einer Reihe in einer Linie liegender weisser Flecken bedeckt, die sich an seiner südlichen Begrenzung hinzogen. Diese Gebilde, deren wolkenartiger Character mit dem Bothkamper Instrumente deutlich erkannt wurde, waren in Form und Grösse sehr verschieden. Die Längenausdehnungen der grössern dieser Wolken schwankte zwischen 2500 und 3000 geographische Meilen, so dass dieselben ganz enorme Volumina repräsentirten. Ihre Helligkeit veränderte sich in der Weise, dass sie oft nur mit Schwierigkeit zu erkennen waren, während sie zuweilen ein blendendes Licht ausstrahlten. Meistentheils erschienen die in der Mitte der Scheibe befindlichen Wolken am hellsten, jedoch kam es auch vor, dass seitlich stehende eine grössere Helligkeit besassen, als die mittlern. In einem solchen Falle war man wohl zu der Annahme berechtigt, dass diese Wolken in verschiedenen Höhen schwebten und ihr Licht daher in der Atmosphäre des Planeten eine ungleiche Extinction erlitt. Ausser den beschriebenen Wolkenzügen, welcher die Südseite des Aequatorialstreifens einnahm, wurden auf dem letztern oft noch andere Wolken von geringerer Helligkeit beobachtet, deren Anzahl sehr verschieden war, jedoch zuweilen so beträchtlich wurde, dass der Streifen sich nur wenig von den hellen Theilen der Planetenscheibe abhob." (Lohse).

Die eiförmigen hellen Wolken sind, wie es scheint, von den früheren Beobachtern des Jupiters niemals wahrgenommen worden. Sie kommen zuerst in einer Zeichnung Gruithuisen's vom 12. Februar 1838, sowie in einer solchen von Dawes vom 8. März 1851 vor, auch hatte schon Lassell

1850 etwas Aehnliches bemerkt. Chacornac erkannte grössere Unregelmässigkeiten ihrer Gestalt, woraus er auf ihre wolkenartige Natur schloss. Lohse hat gefunden, dass in den letzten Jahrzehnten das Auftreten gefärbter Streifen und die Bildung von hellen eiförmigen Flecken in der Aequatorial-Zone Jupiters zusammengefallen ist mit den Zeiten der grössten Häufigkeit der Sonnenflecke. Uebrigens hat Gruithuisen bezüglich der Färbung der Jupiterstreifen die interessante Bemerkung gemacht, dass dieselbe um so deutlicher erscheint, je stärker bei ein und demselben Fernrohr die Vergrösserung ist. Aus verschiedenen Versuchen fand er, dass die grössere Lichtstärke der Erkenntniss der Färbung nachtheilig ist. Als er einem Freunde, der die Farbe der Streifen mit einem Fraunhofer'schen Fernrohre von 29''' Oeffnung nicht wahrnehmen konnte, rieth, eine möglichst starke Vergrösserung anzuwenden, erkannte sie dieser deutlich, als er die Vergrösserung des kleinen Fernrohres bis 200fach trieb.

Schwabe hat erkannt, dass bisweilen die ganze Jupiterscheibe mit feinen Parallellinien bedeckt ist, die am augenfälligsten in den beiden Mittelstreifen auftreten. Bei recht heiterer and ruhiger Luft sah Schwabe (Fernrohr 4½" Oeffnung, Vergrösserung 216fach) die feinsten Parallellinien, selbst in der hellen Aequatorealzone. Die Polargegenden des Jupiter sind im Allgemeinen bleigrau, und man überzeugt sich bei fortgesetzter Beobachtung leicht, dass diese Färbung von zusammenhängenden, bald dunklern, bald hellern Parallelstreifen herrührt, die sich bisweilen gegen den Aequator zurückziehen und dadurch die Pole etwas heller erscheinen lassen. Niemals aber zeigt einer der Jupiterpole Andeutungen von hellen Flecken, welche mit den Schneezonen des Mars auch nur entfernt zu vergleichen wären.

Die Streifen sind am deutlichsten auf der Mitte der Scheibe und nehmen von hier gegen die Ränder hin ab. Für gewöhnliche Fernröhre von 3" bis 4" Oeffnung verschwinden sie meist vollständig, wenn sie 50°, höchstens 60° der Jupiterkugel von der Mitte der Scheibe abstehen. In einzelnen Fällen erstreckt sich ein Streifen etwas näher zum einem Rande als zum andern. Sehr kraftvolle Ferngläser zeigen die Streifen sehr nahe bis zu den Rändern der Scheibe, aber auch dann verschwinden sie, ehe sie diese Ränder vollständig erreichen. Die Ursache hiervon ist die dichte Atmosphäre des Jupiter.

In den Streifen zeigen sich bisweilen knotenartige Verdickungen, daneben treten aber auch häufig grosse dunkle Flecke auf, die in keinem directen Zusammenhang mit den Streifen zu stehen scheinen. Dieselben wurden zuerst 1664 von Hooke und im folgenden Jahre von Dominicus Cassini gesehen, und aus ihrer Bewegung schloss Letzterer, dass Jupiter sich in 9h 56m einmal um seine Axe drehe. Auch fand Cassini, dass diese Flecke nicht unbeweglich über demselben Punkte der Jupiteroberfläche verharren, sondern Eigenbewegungen zeigen, die auf Stürme in der Atmosphäre jenes Planeten hindeuten. W. Herschel, der den Jupiter seit 1779 wiederholt beobachtete, fand ebenfalls, dass die dunklen Flecke, die er wahrnahm, keine festen Oberflächentheile, sondern vielmehr wolkenartig seien und durch Winde, ähnlich den Passaten unserer Erde, fortgetrieben würden. Schröter hat gleichfalls die Jupiterflecke genauer beobachtet und kam zu dem Resultate, dass sie Wolken seien, die von einem in der Atmosphäre des Jupiters wehenden Ostwinde zurückgehalten würden. Die dunklen Flecken zeigen sich

übrigens stets in den Regionen der grauen Streifen, niemals in der Nähe der Pole; nur am 29 Januar 1822, Abends 5 Uhr, sah Gruithuisen einen elliptischen dunklen Punkt nahe beim Südpole des Jupiter. Schwabe beobachtete seit 1829 mehrere dunkle Flecke auf der Scheibe des Jupiter, die bis zum 19 April 1835 gesehen werden konnten und im Einzelnen merkwürdige Veränderungen zeigten. Die beiden grössten Flecke bildeten sich, nach Schwabe, 1831. Der östlichste davon bestand aus 3 dunklen Punkten, die bis zum 7 November 1834 nicht ganz scharf begrenzt und mit einem grauen Nebel umgeben waren, so dass dieser Fleck mit 216- und 288maliger Vergrösserung eine ausserordentliche Aehnlichkeit mit einem kleinen behoften Kernflecken der Sonne hatte. Am 29 November 1834 fand Schwabe, dass die Kernpunkte mehr zusammenflossen, schärfer begrenzt und vom nebeligen Hofe befreit waren, so dass der Fleck da, wo er ein wenig tiefer in den grauen Streifen hineinreichte, eine helle Umgebung hatte. Der zweite Fleck lag ziemlich dicht westlich beim ersten, bestand 1831 und 1832 aus einzelnen Punkten und zeigte sich seitdem aus zwei grossen, scharf begrenzten, dicht neben einanderstehenden Punkten zusammengesetzt. Beide Flecke sind vom 3 November 1834 bis zum 19 April 1835 von Beer und Mädler zur Bestimmung der Umdrehungsdauer des Jupiter benutzt worden. Die Beobachter vermutheten, dass der zweite Fleck in dieser Zeit etwas an Grösse zunahm. Anfangs war der Streifen, welcher die Flecke enthielt, von nahe gleicher Intensität mit dem südlicher gelegenen; gegen Ende December aber erschienen beide merklich ungleich. Als nach dem 22 Januar 1835 anhaltende Trübheit alle Beobachtungen verhindert hatten, waren am 9 Februar nur noch schwache Spuren des Streifens sichtbar, die immer mehr verschwanden und die Flecke isolirt stehen liessen. Aus den Beobachtungen ergab sich, dass die beiden Flecke sich im Durchschnitt täglich um etwa 3 geogr. Meilen von einander entfernten, eine Bewegung, die weit hinter der Schnelligkeit eines gewöhnlichen Windes auf der Erde zurückbleibt. In seltenen Fällen verschwinden grosse dunkle Flecke auf dem Jupiter in überraschend kurzer Zeit. Ein merkwürdiges Beispiel hierzu liefert folgendes Beispiel South's. Am 3 Juni 1839 sah derselbe mittelst eines grossen Refractors in dem untern Streifen einen so grossen Fleck, wie er bis dahin nie gesehen hatte. Sein Durchmesser wurde auf $^1/_4$ Jupiterdurchmesser geschätzt. South zeigte ihn einigen anwesenden Herren, die ebenfalls über die enorme Ausdehnung staunten und von denen einer eine Zeichnung des Fleckes nahm. Während dessen beschloss South, die Grösse des Fleckes mittelst eines fünffüssigen Aequatorials zu messen. Kaum aber hatte er einen Blick durch dieses Instrument geworfen, als er zu seiner Ueberraschung sah, dass der grosse Fleck, ausser an seinem östlichen und westlichen Ende, heller als irgend ein anderer Theil der Planetenscheibe geworden war, und nach kaum einer halben Stunde waren einige kleine Punkte die einzigen Ueberbleibsel eines ungeheuren Fleckes von 5000 geogr. Meilen Durchmesser.

Die gegenwärtig sichtbar rothe Wolke auf dem Jupiter gehört nun keineswegs zu den rasch vergänglichen Gebilden, im Gegentheil ist ihre lange Dauer in hohem Grade merkwürdig. Der Erste der diesen rothen Flecken sah, scheint Herr C. W. Pritchett vom Morrison-Observatorium gewesen zu sein. Am 9. Juli 1878, Abends 11 Uhr, bemerkte er zu seiner Ueberraschung

auf der südlichen Hemisphäre des Jupiter eine elliptische, wolkenförmige Masse, die von dem allgemeinen Zuge der Streifen völlig getrennt war. Die Farbe dieser Wolke war deutlich rosenroth. Herr Pritchett war auch von der beträchtlichen Eigenbewegung dieser gewaltigen Wolkenmasse überrascht. Er fand, dass sich ihre Vorderseite in etwa einer Stunde über $\frac{1}{4}$ der Jupiterscheibe fortbewegte. Herr Frank C. Dennett in Southampton sah den Fleck mit einem 9zolligen Spiegelteleskop zuerst am 27. Juli, aber bis zum September hinderte ihn der Mangel eines grösseren Instrumentes an weiteren Beobachtungen.

Herr Niesten hat auf der Sternwarte zu Brüssel vom 16. Juli bis Ende October 1878 eine Reihe von Zeichnungen des Jupiters angefertigt. Auf diesen kommt die rothe Wolke am 6. August, 10 Uhr 45 Minuten, am 8. August, 12 Uhr 40 Minuten und am 2. September, 8 Uhr 30 Minuten vor. Besonders an diesem letzten Tage trat der Fleck sehr augenfällig hervor. Im Osten und Westen war er von weisslichem Rande umgeben. Die grosse Axe der eiförmigen Wolke war nicht den Streifen parallel, sondern gegen diese geneigt.

Herr Trouvelot in Cambridge N.-A., sah den rothen Fleck zuerst am 25. September 1878 und schätzte seinen Durchmesser auf $\frac{1}{3}$ vom Durchmesser des Jupiter. Seine rosenrothe Farbe stand in lebhaftem Contraste zu dem hellweissen Hintergrunde auf dem er sich projicirte. Der Fleck war von gleichmässiger Schattirung und ohne dunkeln Rand, er erschien durch einen weissen Zwischenraum von dem aequatorealen Streifen getrennt. Herr Trouvelot hat den Fleck bis zum 30. September 1878 an 15 verschiedenen Tagen beobachtet; dann mussten die Beobachtungen aufgegeben werden, weil Jupiter der Sonne bereits zu nahe gerückt war. Der Fleck erschien anfangs schmal und länglich, später kürzer, sehr erweitert und gegen Süd ausgedehnt. Zieht man die Umdrehungsdauer des Jupiter in Rechnung, so findet man, dass der von den Herren Niesten und Trouvelot beobachtete Fleck durchaus identisch ist mit dem von Herrn Pritchett entdeckten.

Auf der Sternwarte zu Moskau beobachtet Herr Bredichin seit Jahren den Jupiter und gibt in den Annales de l'observatoire de Moscou Zeichnungen des Aussehens seiner Scheibe. Im 2. Theile des 5. Bandes dieser Annalen finden sich die Beobachtungen und Zeichnungen aus der Zeit vom Juli bis zum ersten Drittel des September 1878. Die geballten, wolkenförmigen Massen in der Aequatorealzone des Jupiter treten in diesen Zeichnungen sehr ausgesprochen hervor. Eine Andeutung der grossen isolirten Wolke auf der Südhalbkugel findet sich auf der Zeichnung, die am 19. August 1878 $9^h\ 6^m$ m. Z. von Moskau angefertigt wurde. In den Erläuterungen zu der Zeichnung heisst es: „Die (dunkle) Bande *m*, welche den südlichen Rand der Aequatorealzone bildet, wird gegen das rechte Ende hin breiter und ihr oberer Rand ist beträchtlich wellenförmig. Ueber *m*, gegen seine Mitte hin, erkennt man eine rundliche Wolke, die stark leuchtet, und rechts von ihr dehnt sich ein dreieckiger Raum aus, der mit silbergrauem Nebel bedeckt erscheint." Am folgenden Tage $9^h\ 50^m$ musste die helle Wolke am westlichen Rande des Jupiter verschwunden sein, da sie gegen 5^h bereits die Mitte der Scheibe passirte. In der That erkennt man auf der Zeichnung des Herrn Director Bredichin am linken Rande den bereits oben erwähnten dreieckigen Raum, der mit silbergranem Nebel erfüllt

ist. In einer Zeichnung vom 26 August sieht man einen grossen Raum auf der Südhemisphäre des Jupiters mit einer Art Nebel angefüllt. Die Beobachtungen in Moskau wurden mit dem dortigen Refractor von 10 Zoll Oeffnung angestellt, doch hatte der Planet einen niedrigen, für die Beobachtungen ungünstigen Stand und dies ist vielleicht auch der Grund, weshalb die rothe Färbung der grossen Wolke dort nicht erwähnt wird.

Im Jahre 1879 ist die rothe Wolke wiederum beobachtet worden und zwar sehr nahe an derselben Stelle der Jupiteroberfläche die sie 14 Monate früher einnahm. Ihr Mittelpunkt liegt nach Herrn Pritchett nahe beim 251. Meridiane der Jupitersscheibe, wenn man von dem durch Herrn Marth adoptirten ersten Meridian ausgeht. Dieser letztere passirte die Mitte der erleuchteten Scheibe des Jupiter 1. December 1879 9^h 58.6^m mittlerer Zeit von Greenwich. Man erhält die Zeit, zu welcher er nach diesem Momente wiederum die Mitte der Scheibe schneidet, durch Addition von so viel mal 9^h 55.5^m als die Zwischenzeit erfordert. Ungefähr 3^h 20^m vor dem Momente, in welchem der erste Meridian auf der Mitte der Jupitersscheibe steht, beginnt die rothe Wolke diese Mitte zu passiren, wozu sie annähernd 1 Stunde Zeit gebraucht. Ihre südliche jovicentrische Breite ist nahe 40°. Ihre grösste Länge erreicht nach den Messungen des Herrn Pritchett 14.6″, ihre grösste Breite 3.9″. Herr Pritchett fand auch, dass die Farbe sehr deutlich ist, ob man nun die Wolke bei Nacht oder am Tage beobachtet. Am 8. August 1879 erblickte derselbe Beobachter die südliche Hemisphäre des Jupiter dicht mit weissen Wolken bedeckt, nur in der Nähe der rothen Wolke hatten sich dieselben zurückgezogen.

Herr Tempel zu Arcetri hat die rothe Wolke ebenfalls wiederholt beobachtet. Derselbe berichtet in den A. N.: „Die rothe Wolke auf Jupiter habe ich in diesem Jahre oft gesehen und auch einige Skizzen gemacht. Dieselbe Wolke, auf derselben Stelle, ist aber auch schon auf meinen Zeichnungen vom vorigen Jahre sichtbar: am 9. August 1878, 9^h 30^m war sie länger als jetzt, grauroth, ein wenig röther als der nördliche Aequatorstreifen. Am 26 und 28. August v. J. ist sie wieder auf beiden Skizzen; am 26 August 8^h 45^m ist sie links schon über die Hälfte verschwunden, während sie am 28 August 9^h rechts ganz eingetreten ist und eine Länge hat = $1/_3$ vom Durchmesser des Jupiter. Dieses Jahr ist sie gedrängter, röther, aber auch der nördliche Aequatorstreifen ist röther als im vorigen Jahre. Auffallend ist der Contrast der Farben von dieser isolirt schwebenden rothen Wolke und dem kleinen grauen Streifen, auf dem sie sich scheinbar bewegt. Des Jupiters südliche Polarstreifen sind dieses Jahr wie zerbrochen, wie „Schäfchenwölkchen“ und wenn die hellrothe Wolke vorübergeht, ihr südlicher Rand streift sie, — so treten sie deutlicher hervor durch den Contrast der Farben.“

Herr Niesten hat die ihm zugänglichen früheren Beobachtungen des Jupiter nach ähnlichen Wahrnehmungen durchforscht und glaubt in der That mehrere solcher aufgefunden zu haben. In dem von ihm gegebenen Verzeichnisse kann man indess doch wohl kein Analogon der grossen rothen Wolke erkennen. Es handelt sich dabei nur um längliche, dunkle oder helle Flecke, einigemale auch um kleine röthliche Bildungen. Von allen früheren Beobachtern hat keiner jemals auf der Jupiterscheibe ein Gebild wahrgenom-

men, was der grossen rothen Wolke gleichzustellen wäre! Es scheint unzweifelhaft, dass dieselbe im Zusammenhange steht mit gewaltigen Revolutionen auf einem Theile der Jupiteroberfläche und einen neuen Beweis zu Gunsten der zuerst von Zöllner vertretenen Ansicht liefert, dass der Planet Jupiter noch keineswegs an seiner Oberfläche völlig erkaltet ist.

Ueber den merkwürdigen rothen Fleck schreibt Herr Dr. O. Lohse vom astrophysikalischen Observatorium an den Herausgeber der „Astr. Nachr." folgendes: „Meine Beobachtungen des Jupiter, die ich seit neun Jahren regelmässig fortsetze, begannen dies Jahr mit dem 5. Juni, an welchem Tage ich den Planeten am Morgenhimmel aufsuchte. Beim ersten Blick fiel mir der erwähnte Fleck durch seine Intensität auf, er stand gegen 15^h noch in der Nähe des östlichen Randes, beim weiteren Vorrücken zur Mitte der Scheibe zeigte sich in besonderem Maasse die glühende Färbung desselben. Die scharfe Begrenzung und exacte Form des Gebildes macht es zu Rotationsbestimmungen sehr geeignet und sind mit Rücksicht hierauf an dem hiesigen Observatorium zahlreiche Schätzungen und auch einige Messungen der Lage und Grösse des Streifenstückes vorgenommen worden. Bei mittelmässiger Luftbeschaffenheit ist es vortheilhafter, die Lage des Fleckens durch Schätzung zu fixiren, und zwar seinen Abstand vom Ostrande des Planeten in Theilen des betreffenden Breitenkreisdurchmessers, auf welchem der Fleck läuft, auszudrücken. Es eignet sich hierzu sowohl das vorausgehende Ende *a*, als das folgende Ende *b*, als auch die Mitte *m* des Streifenstückes, und sind selbstverständlich die Durchgänge durch die Mitte der Scheibe hierbei am sichersten aufzufassen, indess sind die Schätzungen bis zu 0.8 resp. 0.2 des Breitenkreisdurchmessers noch sehr gut zu gebrauchen. Ich lasse hier drei Beobachtungen vom 27. September folgen, aus denen man mit Zugrundelegung der Rotationszeit 9^h9221 die Zeiten des Wiedererscheinens des rothen Fleckens leicht berechnen kann.

27. September 1879,	9^h19^m8	m. Zt. Berlin	$a = 0.50$
	9.48.3	„ „	$m = 0.50$
	10.23.3	„ „	$b = 0.50$

Die Abweichung von 3^m3, welche die beobachtete Zeit für *m* bei dem Vergleiche mit dem Mittel aus *a* und *b* zeigt, erscheint auf den ersten Blick etwas gross, sie entspricht indess nur 0.017 Theilen des Breitendurchmessers.

Die Deutlichkeit, mit welcher der erwähnte rothe Flecken hervortritt, sowohl als die Einfachheit der anzustellenden Beobachtung ermöglichen es selbst den Inhabern kleiner und einfacher Instrumente, sich an der Positionsbestimmung des Gebildes zu betheiligen, wozu ich hier noch besonders auffordern will.

Was die physischen Eigenschaften des rothen Fleckens anlangt, so möchte ich hervorheben, dass sich an den Rändern der Planetenscheibe in hohem Grade seine Intensität und Färbung verliert, wohl ein Anzeichen, dass über ihm sehr dichte Gas- oder Dampfmassen lagern.

Helle Wolken (facules) wie sie Herr Bredichin in der Nachbarschaft

des Fleckens gesehen, sind von mir ebenfalls beobachtet worden, auch besitzt der Flecken an seinem vorausgehenden Ende *a* einen zart grauen Fortsatz von der Form eines umgekehrten Komma's.

Was das voraussichtliche Verschwinden des Gebildes anbelangt, auf welches Herr Bredichin hinweist, so glaube ich kaum, dass wir noch während dieser Opposition Gelegenheit haben werden, dies zu beobachten. In Anbetracht dessen, dass ich den Flecken bereits am 5. Juni (wohl die früheste Beobachtung?) gesehen, und dass er seit jener Zeit durchaus keine Verblassung gezeigt hat, möchte ich annehmen, dass der Flecken eine beträchtliche Stabilität besitzt, und vielleicht noch im nächsten Jahre sichtbar sein wird. In diesem Falle würden die Positionsbestimmungen ein unschätzbares Material für die Ableitung der Rotationszeit des Planeten liefern.

Nebenher sei noch bemerkt, dass die besprochene auffällige Erscheinung auf dem Jupiter mit dem Wiedereintritt der Thätigkeit in der Sonnenatmosphäre zusammenfällt."

Die Durchmesser der Planeten Venus und Mars.

Nächst den Bahnverhältnissen und den Massen der Planeten, sind es in erster Linie Grösse und Gestalt dieser Weltkörper, mit denen sich die messende Astronomie vorzugsweise beschäftigt. In der That gibt es zahlreiche Messungen von Planetendurchmessern, die besonders im Laufe des gegenwärtigen Jahrhunderts ausgeführt worden sind; aber meist blieben dieselben vereinzelt oder unvollständig oder es fehlte an einer strengen Ableitung der wahrscheinlichsten Werthe, die aus ihnen hervorgehen. Wir finden daher in den verschiedenen astronomischen Schriften bezüglich der Grössenverhältnisse der einzelnen Planeten ziemlich von einander abweichende Angaben und es ist mitunter schwer mit einiger Sicherheit zu entscheiden, welche die zuverlässigsten sind. Besonders bei den zwei uns am nächsten befindlichen Planeten Venus und Mars weichen die bisherigen Bestimmungen der Durchmesser sehr beträchtlich von einander ab. Es war daher eine ausserordentlich verdienstliche Arbeit des Herrn E. Hartwig, neben einer Anzahl eigner Heliometermessungen der Durchmesser von Venus und Mars, eine Discussion aller übrigen überhaupt brauchbaren Messungen dieser beiden Planeten zu liefern. Diese Arbeit bildet den **15.** Band der Publicationen der astronomischen Gesellschaft und es soll hier eine kurze Uebersicht ihres wesentlichen Inhaltes gegeben werden.

In der Einleitung gibt Hr. Hartwig eine kurze Darlegung der Veranlassung und Ausdehnung seiner Arbeit, wobei auch einiger Resultate gedacht wird, u. A. des überaus wahrscheinlichen Schlusses, dass beim Planeten Venus die Begrenzung der Kugel im reflectirten Sonnenlichte in anderen Schichten ihrer Atmosphäre gelegen erscheint als vor der Sonnenscheibe. Allerdings muss hiernach eine ganz bedeutende Höhe der Venus-

atmosphäre vorausgesetzt werden! Beim Mars ist die nun schon fast ein ganzes Jahrhundert schwebende Frage nach dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Abplattung noch immer nicht gelöst, trotzdem die Angaben für den Betrag der Abplattung manchmal den Werth $1/_{30}$ übersteigen, sogar auf Grund von Messungen der letzteren günstigen Oppositionen, eine Grösse, welche einen Unterschied des scheinbaren Durchmessers in beiden in Frage kommenden Richtungen von nahezu einer vollen Secunde verursacht. „Es gereicht", bemerkt Hr. **Hartwig**, „der Beobachtungskunst durchaus nicht zur Ehre, dass über die Realität einer solchen Differenz noch Zweifel bestehen können."

Hr. **Hartwig** giebt im **1.** Theile zunächst seine eignen Messungen der Venus. Zuerst theilt er die mit dem alten Breslauer Heliometer von **75.7 mm.** Oeffnung angestellten Messungen mit, welche sich über den Zeitraum von 1876 März 7 bis **1877** Oct 9 erstrecken und durchgängig bei vollem Tageslicht ausgeführt wurden. Eine Discussion dieser Messungen liefert Hr. **Hartwig** als Resultat für den wahren Durchmesser der in reflectirtem Sonnenlichte erscheinenden Venuskugel in der mittlern Entfernung der Erde von der Sonne, den Werth 17.666" mit dem wahrscheinlichen Fehler ± 0.026". Als constanter Fehler, um welchen der Durchmesser des Planeten von Hrn. Hartwig mit dem Breslauer Heliometer zu klein gemessen wurde, ergab sich der auffallend grosse Betrag von 1.233". Auch von einer kleinen, von ihm mit dem Gothaer Heliometer ausgeführten Messungsreihe theilt Hr. **Hartwig** die Resultate mit und discutirt hierauf die älteren Messungen, welche überhaupt bekannt geworden sind. Es ergiebt sich auf diese Weise, dass mit sämmtlichen Doppelbildmikrometern der Venusdurchmesser am Tage um den erheblichen Betrag von fast 1" zu klein gefunden worden ist. Hr. **Hartwig** äussert sich hierüber in folgender Weise:

„Der Versuch, eine Erklärung für diese auffallende Erscheinung aufzufinden, kann zu der Vorstellung führen, dass die scheinbare Begrenzung der Venusscheibe an den sogenannten Hörnern nicht mit der geometrischen zusammenfällt, d. h. dass der Rand an diesen Stellen nicht vollständig verfolgbar ist, weil der Durchmesser der Venus stets in der Richtung der Hörnerlinie gemessen wird, also an Punkten des Randes, welche an der Beleuchtungsgrenze liegen, und weil das Licht an der letzteren nicht schroff abzufallen, sondern sich wenigstens allmählicher als dieses beim Mond der Fall ist, abzuschattiren scheint. Aber die Zeichnungen von **Vogel**, welche an dem lichtstarken Bothkamper Refractor erhalten worden sind, zeigen keine allmähliche Abschattirung und machen es wahrscheinlich, dass ein solcher Eindruck durch die kleinen Helligkeitsunterschiede auf der Oberfläche in stärkerem oder geringerem Maasse hervorgerufen wird, je nachdem die Lichtgrenze mehr oder weniger dunklere Stellen durchschneidet. Die Beobachtungen an den kleinen **Fraunhofer**'schen Heliometern liessen nur zur Zeit der unteren Conjunction, wenn die Phase eine sehr schmale Sichel war, einen Helligkeitsunterschied des Randes an den Hörnern gegen dessen Mitte mit Bestimmtheit erkennen, sonst erschienen die Stellen, an welchen die Contacte ausgeführt wurden, stets von derselben Helligkeit wie der übrige Rand."

Nach jener Ansicht müsste auch der constante Messungsfehler eine Abhängigkeit von der Lichtstärke des Fernrohrs, also von der Grösse der Objectivöffnung desselben zeigen. Die beiden vollständigen Messungsreihen

am Oxforder und Breslauer Heliometer bestätigen aber diesen Schluss durchaus nicht, und lässt man zur Untersuchung dieses Punktes die verschiedenen Doppelbildmikrometer mit gleichem Gewichte zu, so spricht das vorhandene Beobachtungsmaterial ebenfalls gegen die Richtigkeit jener Folgerung.

Arago hat zur Prüfung der Frage, ob die Helligkeit einen Einfluss auf die Werthe des Durchmessers ausübt, die Venus an gleichen Tagen bei Sonnenschein und nach Untergang der Sonne (il fait nuit) mit und ohne Anwendung farbiger Blendgläser gemessen. Die beiden ohne Blendgläser ausgeführten Bestimmungen reichen aber zur Entscheidung der Frage nicht aus.

Einer genauen Bestimmung des sogenannten constanten Messungsfehlers für den Durchmesser der Venus steht der Wechsel ihrer relativen Helligkeit zum Himmelshintergrund in den verschiedenen scheinbaren Entfernungen von der Sonne hemmend im Wege. Derselbe muss eine verschiedene Auffassung der Begrenzung für denselben Beobachter und dasselbe Instrument veranlassen, so dass der Messungsfehler in einer alle möglichen Grössen des Durchmessers von einer oberen bis zu einer unteren Conjunction umfassenden Beobachtungsreihe nicht eigentlich als constant angesehen werden kann. Die in den übrigbleibenden Fehlern einer Ausgleichung häufig auftretenden Zeichenfolgen werden in diesem Umstande zum Theil ihre Erklärung finden.

Allein auch die Verschiedenheit der Durchsichtigkeit unserer Atmosphäre hat einen Einfluss auf die Grenze der Wahrnehmbarkeit des Bildrandes und damit zusammenhängend ist auch wieder eine Abhängigkeit von der Zenithdistanz vorhanden, Umstände, welche in die Bestimmung jenes Messungsfehlers nothwendig Unsicherheiten bringen müssen, mögen die Amplituden in der Entfernung auch die grösstmöglichen sein.

Beim Fadenmikrometer wird sich die Einwirkung des Himmelshintergrundes nicht in so gleichförmiger Weise, wie bei Doppelbildmikrometern äussern, weil in den constanten Messungsfehler noch andere Entstellungen, wie fehlerhafte Fadendicke und individuelle Einstellungseigenthümlichkeiten eingehen. Die Herstellung des Contactes zwischen dem scharf sich vom Hintergrund abhebenden Faden und dem mit erheblich geringerer Deutlichkeit begrenzten Planetenrand muss nothwendig grösseren persönlichen Auffassungsverschiedenheiten ausgesetzt sein, wie die Beurtheilung der Contacte gleich heller, gleichartiger Objecte bei Doppelbildmikrometern. Die bei Durchmesserbestimmungen gewöhnliche Art des Messens, die Ränder des Objectes mit den inneren Seiten der Fäden in Berührung zu bringen, erklärt die zu grosse Bestimmung des Durchmessers hinlänglich. Bei vollständiger Berührung des Fadens mit dem Rand der Scheibe wird der letztere gegen das schärfere Bild des Fadens nicht mehr sichtbar sein, und der Beobachter wird stets in dem Bestreben, den Rand nicht mit dem Faden zu decken, zwischen dem Rand des Objects und der Grenze des Fadens einen, wenn auch sehr geringen, Zwischenraum lassen, in welchem Sinne er auch den Faden bewegt, so dass in der That die Messung einen zu grossen Werth ergibt.

Die Kenntniss des Durchmessers darf meiner Ueberzeugung nach nur auf Bestimmungen an Doppelbildmikrometern gegründet werden. Unter den vorhandenen Messungsreihen können die folgenden Anspruch erheben, zu derselben einen Beitrag geliefert zu haben, nämlich die am Oxforder und

Breslauer Heliometer und die von Kaiser mit dem Airy'schen Doppelbildmikrometer ausgeführten Reihen, deren Resultate diese sind:

Oxforder Heliometer	Main	17.582″	w. F.	± 0.055″
Breslauer Heliometer	Hartwig	17.666	„ „	± 0.026
Airy's Mikrometer	Kaiser	17.409	„ „	± 0.029

Da die Unterschiede dieser Werthe im Vergleich zu ihren aus der innern Uebereinstimmung der Messungen gefolgerten wahrscheinlichen Fehlern die Existenz beständiger, nicht nach dem aufgestellten Gesetze auftretender Fehler anzeigt, kann ein Mittelwerth aus diesen Bestimmungen nicht auf Gewichte gestützt werden, welche aus der Grösse dieser wahrscheinlichen Fehler abgeleitet werden mögen. Ich nehme daher einfach das arithmetische Mittel aus diesen drei Bestimmungen und setze für den Durchmesser der Venus in der Entfernung Eins unter Voraussetzung der Richtigkeit der für die Ausgleichung gewählten Form der Bedingungsgleichungen den Werth 17.552″."

Nimmt man den Werth der Sonnenparallaxe zu 8.85″ an, entsprechend den vorläufigen Ergebnissen Kapitän Tupmann's, so verhält sich der Durchmesser der Venus zum Durchmesser der Erde wie 17.552 : 17.700. Der Aequatorialdurchmesser der Venus würde also gegenwärtig zu 1705 Meilen anzusetzen sein.

Die Messungen des Venusdurchmessers auf der Sonnenscheibe ergaben übrigens einen von dem eben angeführten sehr erheblich abweichenden Werth. Von den beim letzten Venusdurchgange ausgeführten Messungen sind bis jetzt erst zwei Bestimmungen bekannt geworden, nämlich diejenigen von Auwers und Col. Tennant. Auwers findet den in Rede stehenden Durchmesser 16.957″, Tennant 16.904″.

„Diese Unterschiede in den Werthen des Durchmessers der vor der Sonne und der im reflectirten Sonnenlichte erscheinenden Scheibe können durch die Unsicherheit der Bestimmungen an sich nicht erklärt werden. Aus der Vergleichung mit den Messungen von Wichmann, welche einen um ¼ Secunde geringeren Unterschied ergeben, folgert Auwers unter der Voraussetzung der Unzulässigkeit grösserer Grenzen für die beständigen Fehler der Beobachtungen, dass die Begrenzung der vor der Sonne erscheinenden Scheibe in Wirklichkeit in einer mehrere Meilen tieferen Atmosphärenschicht liegt, als der Umfang der ausserhalb der Sonne im reflectirten Lichte sichtbaren Kugel.

Die Verkleinerung, welche scheinbar eine dunkle auf hellem Grunde gesehene Scheibe erfährt, hat Auwers ihrem Betrage nach durch besondere mit Hilfe eines Modells ausgeführte Untersuchungen ermittelt und ihren Einfluss in der gehörigen Weise bei seiner Messung berücksichtigt. Durch Einwirkung von Irradiation lässt sich also der grosse Unterschied nicht erklären, wenn nicht etwa der von Auwers selbst berührte Umstand den Betrag dieser scheinbaren Verkleinerung zu gering hat erhalten lassen, dass bei dem Modell die Intensität der Helligkeit des Hintergrundes, auf welchen die künstliche Scheibe sich projicirte, trotz des für den Beobachter nicht fühlbaren Unterschiedes doch eine andere Wirkung ausübt, wie das durch ein Blendglas gesehene Sonnenlicht."

Im zweiten Theile seiner Schrift, welcher die Durchmesserbestimmungen des Planeten Mars behandelt, gibt Hr. Hartwig zunächst wieder seine eig-

nen auf der provisorischen Sternwarte zu Strassburg angestellten Messungen und reihe daran die detaillirte Untersuchung sämmtlicher anderen, ihm bekannt gewordenen Messungsreihen. Hier können nur die Hauptergebnisse der schliesslichen Zusammenstellung des Verf. Platz finden.

„Für die Kenntniss der Durchmesser," sagt Hr. Hartwig, „sind von den besprochenen Messungsreihen nur diejenigen von Werth, welche in so verschiedenen Entfernungen angestellt sind, dass die Elimination eines sogenannten constanten Messungsfehlers mit der überhaupt möglichen Sicherheit zu erreichen ist. Solcher Reihen sind im Ganzen nur fünf bekannt gemacht, ausschliesslich der Reihe von Arago, welche wegen der ungenügenden Sicherheit ihrer Reductionselemente den anderen Reihen gegenüber keine Stimme erhalten kann.

Die Resultate derselben sind die folgenden:

			Polarer Durchmesser	Anzahl der Messungen	Aequat. Durchmesser	Anzahl der Messungen	Constanter Messungsfehler		Durchmesser des Objectivglases
Heliometer	1830/37	Bessel	9.328″	53	9.328″	53	x = — 0.054″ w. F.	± 0.070″	158mm
Airy's Mikr.	1862/65	Kaiser	9.375	66	9.461	36	x = + 0.063	± 0.021	189
Heliometer	1862/63	Main	9.404	27	9.601	19	x = — 0.544	± 0.070	191
Heliometer	1877/78	Hartwig	9.300	34	9.421	18	x = — 0.107	± 0.050	76
Rochon's Mikr.	1813/47	Arago	9.341	46	9.519	30	x = + 0.157	± 0.094	162

Diese vollständigen Reihen beziehen sich stets auf den polaren Durchmesser, weil bei grösseren Entfernungen die Messung in der aequatorealen Richtung wegen der Phase grösseren Unsicherheiten ausgesetzt ist, als die der polaren. Nur in dem Endresultat der Reihe von Bessel sind verschiedene Richtungen des Durchmessers enthalten, da Oudemans' Untersuchungen der aus dieser Reihe hervorgehenden Abplattung für diese einen verschwindenden Werth ergeben und folglich zu einer Zusammenziehung aller Messungen zu berechtigen schienen. Da diese von einem constanten Fehler sich völlig frei zeigten, so wurden sie für dieselben bestehenden Bedingungsgleichungen auch ohne Berücksichtigung eines constanten Messungsfehlers ausgeglichen, durch welche Behandlungsart der Werth des Durchmessers in der Entfernung Eins einen nahe um die Hälfte verringerten wahrscheinlichen Fehler erhält, als wenn die Gleichungen auch zur Bestimmung des constanten Fehlers hätten dienen müssen.

Das Resultat dieser Reihe konnte aus diesen beiden Gründen nicht das dem verhältnissmässig kleinen wahrscheinlichen Fehler entsprechende Gewicht erhalten, und ich glaubte seine Genauigkeit derjenigen des am Strassburger Heliometer erhaltenen Resultates gleichsetzen zu dürfen. Wird das Gewicht des letzteren gleich Eins gesetzt, so folgt annähernd in Bezug auf die wahrscheinlichen Fehler für Kaiser's Resultat das Gewicht 2, für Main's das Gewicht $\frac{1}{2}$.

Mit Rücksicht auf diese Gewichte ergibt sich endlich für den Durchmesser des polaren Durchmessers in der Entfernung Eins der Werth

9.349″ w. F. ± 0.010″.

Da aber die Endwerthe der einzelnen Beobachter, wenn auch nicht in demselben Maasse wie bei dem Venusdurchmesser, immerhin nicht unerhebliche Unterschiede gegenüber ihren wahrscheinlichen Fehlern aufweisen und somit auch hier beständige Fehler noch aufzutreten scheinen, dürfte es richtiger sein, den 4 Bestimmungen das gleiche Gewicht zu ertheilen und ihren Mittelwerth vorläufig als den wahrscheinlichsten Werth des Marsdurchmessers in der Entfernung Eins anzusehen. Dieser Mittelwerth ist 9.352″.

Bezüglich einer Abplattung des Mars sind die Ansichten sehr getheilt. Die Einen bestreiten ihre Existenz vollständig, Andere nehmen Beträge bis unter $^1/_{30}$ an. Herschel hat bekanntlich ihren Betrag zu $^1/_{16}$ angegeben. Hier gibt aber das Instrument (Reflector), beziehungsweise die angewandte Messungsmethode zu Zweifeln Anlass, welche die bekannte Zusammenstellung Bessel's seiner Messungen des Saturnringes in Lilienthal und Königsberg*) nothwendig hervorrufen muss. Die bei Besprechung der einzelnen Messungsreihen aus der Differenz für den polaren und aequatorealen Durchmesser sich ergebenden Grössen, ohne Rücksicht auf deren wahrscheinlichen Fehler abgeleiteten Werthe für die Abplattung zeigen zur Genüge, wie wenig ihre Messbarkeit verbürgt ist, wenn auch die Mehrzahl der Beobachtungsreihen für dieselbe spricht. Die Grösse des Unterschiedes zwischen beiden Durchmessern liegt für die gewöhnlich benützten Oeffnungen und Vergrösserungen der Grenze des Wahrnehmbaren (ein bis zwei Zehntel der Secunde) sehr nahe, und wenn auch der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Bestimmung dieser Grenze sich ausserordentlich nähert, so kann eine grössere Reihe einen Unterschied doch nur bis zu dieser Grenze des Wahrnehmbaren verbürgen. Die Messungen während der günstigen Opposition von 1877 machen es wohl wahrscheinlich, dass der Unterschied der beiden Durchmesser jene Grenze überschreitet und also messbar ist, aber die Existenz in jenem Sinne wirkender Fehlerquellen ist noch nicht genügend zurückgewiesen.

Um auf Grund des vorhandenen Beobachtungsmaterials bezüglich einer messbaren Abplattung zu einer Ansicht kommen zu können, dürfte es sich empfehlen, allein die gleichzeitigen Messungen des polaren und aequatorealen Durchmessers, und zwar nur unter Zulassung der Doppelbildmikrometer zu prüfen, denselben rücksichtlich ihrer Güte, der zur Anwendung gekommenen Objectivoffnung und der Gattung des Mikrometers, Gewichte zu ertheilen und gestützt auf diese aus den auf die Entfernung Eins bezogenen Werthen des polaren und des aequatorealen Durchmessers einen Mittelwerth zu bilden und die übrigbleibende Differenz beider Durchmesser vorläufig als den wahrscheinlichsten Werth einer sogenannten Abplattung anzusehen, mag dieselbe eine durch physische Vorgänge auf dem Planeten (Wirkungen einer Atmosphäre) verursachte Erscheinung, oder eine reelle, zwar mit der Rotationsdauer im Widerspruch stehende Abplattung sein. Aus den Messungen in Königsberg, Leiden, Oxford, Berlin, Paris und Strassburg würde auf die angegebene Weise für den Werth einer Abplattung $^1/_{86}$ sich ergeben, welcher Betrag in günstigen Oppositionen noch eine messbare Verschiedenheit der beiden Durchmesser voraussetzen würde; allein das vorliegende Beobachtungsmaterial erlaubt noch nicht, in diesem Punkte eine Entscheidung zu treffen.

*) Bessel's gesammelte Abhandlungen Band I pag. 122, 123.

Dem Einwurf, dass beim Messen in zwei zu einander senkrechten Richtungen, von welchen die eine nahe mit der Verticalen zusammenfällt, seien es individuelle, seien es instrumentelle Einwirkungen auftreten, sind noch nicht völlig unanfechtbare Gegenbeweise entgegengestellt.

Die Marsopposition des Jahres 1879 gibt den Beobachtern auf der nördlichen Halbkugel Gelegenheit, die Messungen des Durchmessers in grossen östlichen und westlichen Stundenwinkeln ausführen zu können, in welchen die beiden in Frage kommenden Richtungen nahe die gleiche Neigung gegen die Verticale einnehmen. Von der letzteren abhängige Einwirkungen werden dann die Messungen des polaren und aequatorealen Durchmessers auf gleiche Weise beeinflussen und daher in die Bestimmung des Verhältnisses der beiden Hauptaxen des Planeten nicht störend eingreifen."

(Schluss folgt.)

Der Meteorit von Estherville. (Iowa.)

Ueber den Meteoriten von Estherville vom 10. Mai 1879 veröffentlicht Herr Charles Upham Shepard eine Mittheilung, der wir das Nachstehende entnehmen.

Das Niederfallen war von mehreren Zeugen beobachtet worden, und als man durch die akustischen Erscheinungen aufmerksam gemacht, die Stelle untersuchte, an der man den Körper hatte niederfallen sehen, entdeckte man ein 12 Fuss breites und 6 Fuss tiefes Loch, das mit Wasser gefüllt war. In diesem Loche wurde in einer Tiefe von 14 Fuss unter der allgemeinen Bodenfläche die grosse Masse des Meteoriten von 431 Pfund Gewicht gefunden. Sie hatte 27 Zoll in der Länge, 22½ in der Breite und 15 in der Dicke, die Oberfläche wird als rauh mit zahlreichen Metallhervorragungen geschildert. Nach vielem Suchen fand man in unmittelbarer Nähe des Loches mehrere kleinere Stücke, deren Gewicht zwischen 1 und 8 Unzen variirte, ferner ein Stück von 4 Pfund und eins von 32. Zwei engl. Meilen von dieser Stelle entfernt in wesentlicher Richtung wurde eine Masse von 151 Pfund Gewicht entdeckt in einer Tiefe von 4½ Fuss.

Die Stücke, die Herr Shepard bisher erhalten, waren nur klein, das grösste hat ein Gewicht von 147·7 gr, gleichwohl gewähren sie eine Vorstellung vom Charakter dieses eigenthümlichen Meteoriten. Charakteristisch für denselben ist das ungewöhnliche Vorherrschen von Chrysolith und Meteoreisen, von denen ersterer wahrscheinlich zwei Drittel der Masse bildet, ferner die Grösse und Deutlichkeit der Chrysolith-Individuen mit ihrer fast gleichmässigen gelbgrünen, oder grünlichschwarzen Farbe; und die verzweigte Structur des Meteoreisens. Nahezu die Hälfte des Chrysolith ist aber massiver, nähert sich dem feinkörnigen oder Compacten, jedoch ist er noch hoch krystallinisch und schwerbrüchig; dieser Theil ist aschgrau und von Flecken mit dunkel grüngelber Farbe durchsetzt. Er ist ohne Spur irgend welcher Zersetzung vielmehr durch und durch ein frisches, unzersetztes krystalli-

nisches Aggregat. Besonders ist zu beachten, dass die steinigen Theile nirgends Spuren der oolithischen und halbporphyrartigen Structur zeigen, die in Meteorsteinen so gewöhnlich ist.

Das mittlere specifische Gewicht von 4 Stücken der steinigen Masse wurde = 3,35 gefunden. Die Rinde zeigt die gewöhnliche Dicke und Schwärze, ist ohne Glanz und sehr runzelig. Eins von den Bruchstücken zeigt eine Höhle von $\frac{1}{3}$ Zoll Fläche, die vollständig überzogen ist mit einem durchscheinenden dunkelgrünen Glase, wie von einer vollkommenen Schmelzung des Chrysolith.

Das Meteoreisen kommt nicht bloss in verzweigten Aesten, sondern auch als umgebende Hülle des Chrysolith vor, wie im Pallas- und Atacama-Eisen. Das specifische Gewicht dieser von den Steinmassen möglichst befreiten Stücke war 5,97, das des grossen Stückes im Ganzen 4,54. Das Vorhandensein von Schreibersit erkennt man mit blossem Auge.

„Ein sehr merkwürdiges Aussehen zeigt das Meteoreisen in einem Probestücke, nämlich das helle Silberweiss des Metalls, wo es einen Theil der Oberfläche des Steines bildet. Es scheint geschmolzen gewesen zu sein und ist auf allen Seiten von der schwarzen Rinde des steinigen Materials umgeben. Es wird interessant sein zu erfahren, ob dieser Charakter in der Hauptmasse vorherrscht, von der diese Bruchstücke abgetrennt sind. Wenn dies der Fall sein sollte, so würde uns hier ein zweites Beispiel geboten, in welchem man ein Meteoreisen fallen sah, das die Erde erreichte im Besitz eines hohen Metallglanzes an der Oberfläche. Das andere Beispiel liefert der Meteorit von Dickson County in Tennessee vom 30. Juli 1835.

Der Chrysolith in den grossen deutlichen Concretionen und hoch krystallinischen Individuen verdient eine besondere Beachtung. Einige von ihnen zeigen unvollkommen krystallinische Facetten, und fast alle grössern besitzen ausgezeichnete Spaltungen. In einigen Exemplaren sind sie nahezu durchsichtig und Edelstein ähnlich. Spec. Gewicht = 3,50.

Die nächste, auffallendste Mineralspecies, die zugegen, ist Troilit. Dieser kommt gleichfalls in deutlichen Individuen vor, zuweilen so gross wie eine Erbse. Er ist hoch krystallinisch, zeigt selten glänzende, krystallinische Facetten, deren Farbe sich dem Silberweiss nähert. Die Menge, in welcher er vorhanden, ist scheinbar gross, und mag etwa 2 Procent gleich sein.

Demnächst kommt ein feldspathähnliches Mineral, vermuthlich Anorthit. Es ist hoch krystallinisch, weiss, glänzend und nahezu durchsichtig, und gleicht in diesen Eigenschaften dem ähnlichen Mineral, das zwischen den Auswürflingen des Aetna gefunden wurde.

Unter den Stücken sind zwei sehr deutliche Beispiele eines opalgleichen Minerals von gelblichbrauner Farbe vorhanden, welches ich für Chassignit halte. Sein Glanz ist harzig, die Structur unvollkommen schiefrig, mehr massig und muschlig. Ein kleiner Kern von Chromit kommt in einem Bruchstücke des massiven Chrysolith vor.

Dies sind die Mineralien, welche bisher in dem Estherviller Meteoriten unterschieden sind. Im Ganzen unterscheidet er sich bedeutend von den normalen Meteorsteinen. Diese Unterschiede bestehen in erster Reihe in dem ungewöhnlichen Vorherrschen eines Chrysolith, der dem in den Meteoreisen gefundenen ähnlich ist, zweitens in dem grossen Mengenverhältniss des vorhandenen Meteoreisens und in der Art, wie es mit dem Chrysolith gemengt

ist; drittens in dem frischen und hoch krystallinischen Zustande aller Bestandtheile des Meteoriten Nichts gleicht ihr einer Anhäufung von pulverförmigen ascheähnlichen Körnern, die mehr oder weniger zu rundlichen Formen gerollt sind, die in Meteorsteinen so gewöhnlich sind Die steinigen Theile gleichen viel mehr den Olivinfelsen der erloschenen Vulkane, besonders denen des Eifelgebietes.

Nach den vorliegenden Probestücken zu urtheilen, kann er eigentlich in keine Gruppe der Meteorsteine, mit denen wir bekannt sind, gebracht werden. Er scheint viel eher ein Verbindungsglied zu sein zwischen den Lithoiten und den Lithosideriten, doch möchte er möglicher Weise eine Stelle finden in der Eukrit-Gruppe der ersteren, in welchem Falle er eine Ordnung für sich bilden würde." (American Journal of Science Ser. 3, Vol. XVIII, September 1879, p. 186) (Natur)

Saturn und sein Ring im gegenwärtigen Jahre.

Der Planet Saturn ist stets ein Lieblingsobject der Beobachtung für die Besitzer von Fernröhren Wie früher gibt daher der „Sirius" auch für das Jahr 1880 die nothwendigen Daten über die Gestaltveränderungen des Saturnringes Diese Angaben basiren auf den ausgezeichneten Messungen Bessel's und sind dem Berliner Astron. Jahrbuche entnommen

Monat und Tag		p	l	a	b
Januar	1	+ 3° 11·6′	— 7° 42·6′	40·05″	— 5·35″
„	21	3 5·6	8 14·8	38·70	5·56
Februar	10	2 55·9	9 1·7	37·59	5·90
März	1	2 43·3	9 58·6	36·78	6·37
„	21	2 28·6	11 0·9	36·30	6·94
April	10	2 12·7	12 4·1	36·17	7·57
„	30	1 56·4	13 4·4	36·38	8·23
Mai	20	1 40·7	13 58·4	36·92	8·91
Juni	9	1 26·7	14 43·0	37·78	9·60
„	29	1 15·4	15 15·7	38·92	10·25
Juli	19	1 7·8	15 34·8	40·28	10·82
August	8	1 4·6	15 39·1	41·74	11·26
„	28	1 6·2	15 28·2	43·15	11·51
September	17	1 12·6	15 3·7	44·30	11·52
October	7	1 22·1	14 29·9	44·97	11·26
„	27	1 32·9	13 53·4	45·00	10·80
November	16	1 42·6	13 22·2	44·39	10·26
December	6	1 49·2	13 3·5	43·26	9·78
„	26	1 51·5	13 1·4	41·85	9·48
„	31	+ 1 52·3	—13 3·5	41·47″	— 9·37″

In dieser Tabelle haben die einzelnen Columnen folgende Bedeutung:

Die erste bezeichnet den Monatstag, für welchen die Angaben gelten. Die mit p überschriebene Tabelle gibt den Winkel, den die halbe kleine Axe der Ringellipse mit dem Declinationskreise des Saturns bildet, und zwar bezeichnet das Vorzeichen + dass der Winkel östlich (links) vom Declinationskreise liegt. Die mit l überschriebene Spalte enthält den Winkel, welchen die Ebene des Saturnringes mit der Ebene der Erdbahn macht. Wenn dieser Winkel Null ist, wenn also die Ebene unserer Erdbahn mit der Ringebene des Saturns zusammenfällt, so können wir natürlich nur die schmale Kante des Ringsystems erblicken und dieses wird sich daher als sehr feine gerade Linie darstellen oder auch ganz unsichtbar sein. Das Zeichen + in der Columne für l bedeutet, dass vom Saturn aus gesehen, die Erde sich nördlich (über) der Ringebene befindet, das Zeichen — dagegen, dass die Erde sich südlich (unter) der Ringebene befindet. Die Columne a gibt den grössten Durchmesser des Ringsystems, die grosse Axe der scheinbaren Ellipse, die Columne b enthält die kleine Axe der Ringellipse. Diese kleine Axe ist natürlich 0, wenn der Ring uns als gerade Linie erscheint.

Die vorstehenden Angaben setzen nun leicht in den Stand, die Erscheinungen des Saturns und seines Ringes im gegenwärtigen Jahre durch eine Zeichnung zu versinnlichen. Zu diesem Zwecke ziehe man auf einem Blatt Papier eine senkrechte Linie $a\ b$. Dieselbe stellt den Declinationskreis des Saturns vor. Man nehme auf dieser Linie einen beliebigen Punkt, den wir c nennen wollen und ziehe durch denselben eine gerade Linie $d\ e$ unter einem Winkel $d\ c\ a$, der so gross als p ist. Diese Linie muss man, wie es auch in nebenstehender Figur geschehen ist, so anlegen, dass der Winkel p links von $a\ b$ zu liegen kommt, wenn (wie im gegenwärtigen Jahre) p das Zeichen + hat. Nun ziehe man durch den Punkt c senkrecht auf $d\ e$ die Linie $f\ g$, deren Hälfte $c\ g$ rechts in die Höhe geht, wenn p das Zeichen + hat. Die Richtung der Linie $d\ e$ bezeichnet nun die Lage der kleinen Axe des Ringes, $f\ g$ jene der grossen. Um die Ringellipse selbst zu erhalten trage man auf der Linie $f\ g$ von dem Punkte c aus in einem beliebigen Massstabe die Hälfte der Grösse a in der vierten Columne, in der Richtung von $c\ g$ und ebenso nach $c\ f$ hin ab. Dadurch erhält man eine Linie $k\ h$, welche die grosse Axe der scheinbaren Ringellipse bezeichnet. Trägt man jetzt auf der Linie $d\ e$ von c aus die gleich grossen Stücke $m\ c$ und $n\ c$ ab, deren jedes gleich der Hälfte der für den betreffenden Tag in der Columne b stehenden Zahl ist, so bezeichnet $m\ n$ den Durchmesser der kleinen Axe des Ringes. Verbindet man zuletzt die Punkte k, n, h, m durch einen ellipsenförmigen Bogen, so erhält man den Umriss der äusseren Form des Ringes für den betreffenden Tag. Wenn der Winkel l das Zeichen + vor sich hat, so sieht man die obere Fläche der Ringebene und der südliche Theil derselben (im astronomischen Fernrohr der obere) liegt vor der Saturnsscheibe und verdeckt sie, der nördliche aber

hinter dem Saturn und wird durch diesen verdeckt. Wenn l das Zeichen — hat, so wird der nördliche Theil der Saturnscheibe (im astronomischen Fernrohre der untere) verdeckt. Wünscht man noch den Saturn selbst bezuzeichnen, so hat man einfach um c als Mittelpunkt einen Kreis zu schlagen, dessen Halbmesser $^{9}/_{20}$ vom $c\ k$ oder $c\ h$ ist. Die Breite des Ringes in der Richtung $k\ c$ und $h\ c$ beträgt nahezu $^{1}/_{9}$ der Grösse $k\ c$; in der Richtung $m\ n$ ist diese Breite in demselben Verhältnisse geringer als $m\ n$ kleiner ist wie $k\ h$.

Vermischte Nachrichten.

Ueber die unbekannte chromosphärische Substanz von Young haben Liveing und Dewar einige Bemerkungen gemacht. Aus den Young'schen Tabellen für die hellen Linien der Chromosphäre zeigt sich, dass die Linien 1, 82, D_3 und die Linien 1474 von Kirchhoff fast ebenso oft auftraten als die Wasserstofflinien. Es zeigt sich für die Wellenlängen derselben, wenn man sie mit denen von H_2, Li und Mg vergleicht, eine eigenthümliche Beziehung, aus der die Verf. schliessen, dass die vier Linien der Chromosphäre einer Substanz zukommen. Es finden nämlich für ihre Wellenlängen folgende, den von Soret und Anderen aufgestellten entsprechende Relationen statt.

H_2	Li	Mg	Chromosphärische Substanz.
(1) 6563,9	(1) 6706	(1) 5183	(1) 7055 (sehr nahe)
(2) 4862,1	(2) 6102	(2) 3837,8	(2) 5874,9
(3) 4340	(3) 4970	(3) 3335	(3) 5315,9
(4) 4102,4	(4) 4604		(4) 4471,2
	(5) 4130		
(1) . (2) . (4)	(1) . (3) . (5)	(1) : (2) : (3)	(1) . (3) : (4)
$\frac{1}{20}:\frac{1}{27}:\frac{1}{23}$	$\frac{1}{20}:\frac{1}{26,9}:\frac{1}{31,6}$	$\frac{1}{20}:\frac{1}{27}:\frac{1}{31,1}$	$\frac{1}{20}\ \frac{1}{26,5}:\frac{1}{31,6}$

(Beiblätter.)

Der Doppelkrater Messier auf dem Monde. Am 5. August 1879 hat Herr Gaudibert diesen merkwürdigen Doppelkrater von 1^h bis 5^h früh beobachtet. Beim Schlusse der Beobachtung war der südliche Wall des Messier verschwunden und nur ein Theil des Nordwalles war noch zu sehen Während der ganzen Beobachtung erschien der nördliche Theil des Walles höher als der südliche. Ein Bruch in nordsüdlicher Richtung, welchen eine Beobachtung am 1. August 1874 gezeigt hatte, wurde dieses

Mal nicht gesehen. Die östliche Seite von Messier ist gebrochen und dies wird am besten gesehen, wenn die Sonne eben über jener Gegend aufgegangen ist. Bei der in Rede stehenden Beobachtung sah Hr. Gaudibert, dass der westliche Schatten von Messier *A* durch die Bruchfläche in den Kessel des Kraters Messier fiel. Etwas Aehnliches hat schon Gruithusen vor mehr als 50 Jahren gesehen, während selbst auf der grossen Karte von Schmidt dieses Kraterthor nicht verzeichnet ist. Der westliche Abhang des Kraters Messier ist nach Hrn. Gaudibert bedeutend niedriger als der nördliche und südliche Theil der Umwallung. Während diese Theile hell blieben, erschien die westliche Seite dunkel und war nur schwierig gut zu sehen; bald nachher verschwand sie ganz. Der gegen die Lichtgrenze geworfene Schatten war sonderbar. Er bildete zwei Zweige die offenbar durch die höheren Theile im Nord- und Südwalle hervorgerufen wurden. Der südliche Zweig war der längere, wie wenn der Südwall, entgegengesetzt dem Augenscheine, höher wäre als der nördliche Theil des Walles. Der Schatten im Krater selbst war nicht parallel demjenigen des nördlichen Zweiges ausserhalb, sondern bildete damit einen stumpfen Winkel.

Messier *A* erschien deutlich im nördlichen sowohl wie im südlichen Theile seines Ringwalles durchbrochen. An der südlichen Oeffnung zeigten sich, etwas innerhalb, mehrere zerrissene Spitzen, gleichsam als wenn sie das Ergebniss eines heftigen Bruches wären. Sie waren dunkel und nur schwierig zu erkennen. An der Nordseite erhebt sich etwas ausserhalb des Durchbruchs ein heller Berg. Gegen Schluss der Beobachtung als der Tag schon angebrochen war, konnte Hr. Gaudibert noch eine feine Rille nordöstlich von Messier *A* wahrnehmen. Herr Gaudibert beobachtet zu Vaison im südlichen Frankreich mit einem 8zölligen Spiegelteleskop, welches offenbar von seltener Schärfe ist.

Merkwürdiges Phänomen bei einer Bedeckung des 2. Jupitermondes. Herr B. Kitt zu Bramley, Guildford, England, hat am 16. October 1879 mit einem With-Browning'schen Spiegelteleskop von $8^1/_4$ Zoll Durchmesser folgende Wahrnehmung gemacht. Der 2. Mond wurde gegen $8^h\ 40^m$ bedeckt. Mit 100facher Vergrösserung des auf 6 Zoll abgeblendeten Spiegels sah Herr Kitt, wie der Mond die Scheibe Jupiters berührte. Er wechselte das Ocular und stellte mit der Vergrösserung 180 ein. Jetzt erschien der Mond vom Planeten getrennt, scharf und gut begrenzt. Er trat hinter Jupiter, allein zu seinem Erstaunen sah der Beobachter den Mond nun durch die Jupitersscheibe hindurch eine Zeit lang, deren Dauer er jedoch nicht angibt.

Die Leser des Sirius werden sich erinnern, dass Herr Todd auf der Sternwarte zu Adelaide im Jahre 1878 mehrere ähnliche Wahrnehmungen machte. Damals wurde bemerkt, dass die Erscheinung nur eine optische Täuschung sei, hervorgerufen durch sehr beträchtliche Irradiation des Lichtes in einem mittelmässigen Instrumente. Diese Erklärung findet ihre Anwendung ebenfalls auf den vorliegenden Fall. Das Spiegelteleskop des Herrn Kitt scheint auch kein Musterexemplar zu sein, wie daraus hervorgeht, dass er mehr als $^2/_5$ der Oberfläche des Objectivspiegels abblendete.

Bahnelemente des Saturnmondes Hyperion. Herr Professor Joseph Hall in Washington hat die brauchbaren Beobachtungen des Hyperion discutirt

um daraus neue Bahnelemente dieses Saturnmondes abzuleiten, besonders auch um über die Bewegung der Apsiden dieser Bahn Klarheit zu erlangen. Die besten Beobachtungsreihen dieses Mondes sind diejenigen des Herrn Lassell aus dem Jahre 1852, sowie die am 26-Zoller in Washington 1875 angestellten. Aus ihnen ergab sich, bezogen auf mittlere Greenwicher Zeit:

Perisaturnium	1852 Nov. 17.5208	1875 Oct. 27.8380
Perihel	240° 10.9′	172° 29.7′
Excentricität	0.12011	0.11885
halbe grosse Axe	217.05″	216.56″
Knoten	—	120° 12.0′
Neigung	—	6 12.1.

Unter der Voraussetzung, dass in der Zwischenzeit 394 Umläufe stattgefunden haben, wird die Dauer des anomalistischen Umlaufs 21.2673026 Tage, die jährliche retrograde Bewegung der Apsiden 2°.928616.

Vergleicht man die aus diesen Elementen berechneten Positionen des Hyperion mit den Beobachtungen von 1848 und 1878, so ergibt sich, dass der Werth der Umlaufszeit für 1848 einer kleinen Vergrösserung bedarf, derjenige der Apsidenbewegung dagegen einer Verminderung. Die Beobachtungen von 1878 erfordern für den Umlauf eine Verminderung von 0.007^d, und ebenso eine Verminderung der Apsidenbewegung. Doch lieferten die Beobachtungen von 1848 und 1878 keine sehr genauen Positionen des Satelliten in seiner Bahn, da die Ebene der letzteren damals nahe durch die Erde ging. Aus den obigen Elementen folgt, dass Hyperion sich mehr in der Ebene der Bahn des Titan bewegt und entsprechend den Excentricitäten diesem gelegentlich sehr nahe kommen kann.

Spectroskopische Beobachtung des Kometen Palisa. Hr. von Konkoly schreibt: „Da ich mich zur Zeit der Entdeckung dieses Kometen in Deutschland und Belgien aufgehalten habe, kam ich erst am 4. October 1879 um 7^h m. Z. dazu den Kometen aufzusuchen.

Der Komet war ziemlich gross, sehr verwaschen, und recht lichtschwach, nämlich für spectroskopische Beobachtungen, er war bei 208maliger Vergrösserung etwas von grauuhrtem Aussehen, und zeigte gegen seine Mitte eine Verdichtung.

Ich versuchte eine spectroskopische Beobachtung anzustellen, welche keinesfalls nach meinem Wunsche ausgefallen ist, da ich öfters durch Wolken gestört worden bin, auch ging später der Mond auf, der die Beobachtung vollständig aufzugeben zwang.

Das Spectrum dieses Kometen war gegenüber denjenigen anderer schwacher teleskopischer Kometen so ausserordentlich schwach, wie ich es auch dem ersten Aussehen nicht vermuthet hatte, es gelang mir am heutigen dunstigen Abende, das Spectrum bloss mit einem äusserst sinnreichen nach Professor Dr. Vogel's (in Potsdam) Angabe angefertigten Spectralapparate, sehen zu können.

Das Spectrum bestand aus 2 sehr schwachen hellen Banden, und es liess sich noch eine dritte vermuthen, welche gegen das brechbarere Ende des Spectrums zu liegen schien, diese war jedoch so ausserordentlich schwach, dass sie sich wirklich nur vermuthen liess.

Soweit es sich bei einem so lichtarmen Objecte beurtheilen lässt, waren die Bande bei diesem Kometen-Spectrum schärfer begrenzt, als dies bei jenem des Kometen Brorsen der Fall war.

Die erste Bande befand sich im gelblichgrün, die zweite die am wenigsten lichtschwache im blaugrün, von der Lage der dritten ist es schwer etwas zu sagen, weil man vorerst deren wirkliche Existenz zu constatiren hätte

Neben diesen Banden trat auch ein ausserordentlich schwaches, einem Schleier ähnliches continuirliches Spectrum auf, welches jedoch so schwach war, dass man nur einen schwachen Schein gesehen hat. So viel war anzunehmen, dass das continuirliche Spectrum nicht fadenförmig war, wie bei dem Kometen Coggia 1874, sondern ähnlich dem des Kometen Brorsen, nämlich so breit wie die hellen Bande, was wohl darauf hinweist, dass dies vom ganzen Kometen ausgestrahlt wurde, und nicht etwa von einem Kerne. Aus diesem könnte man auch schliessen, dass das Reflexions-Vermögen dieses Kometen grösser war als bei manchen anderen. —

Am 6. October habe ich den Kometen zuerst am 6zölligen Merz'schen Refractor eingestellt, und da in den ersten Abendstunden die Luftzustände etwas günstiger waren sah ich in Dr. Vogel's Spectralapparate auch schon die dritte Bande ganz genau (schon am 6Zöller) jedenfalls konnte ich ihre Gegenwart constatiren.

Der Komet hatte bei 140maliger Vergrösserung schon ein granulirtes Aussehen, und zeigte gegen seine Mitte eine Verdichtung, wo man manchmal ein sehr schwaches Sternchen pulsiren zu sehen glaubte Ich habe seinen Durchmesser mit einem Browning'schen Fadenmikrometer mit hellen Fäden auf dunklem Grunde gemessen, und als Mittel aus 10 Einstellungen den Werth von 2′ 42″ gefunden.

Das Licht des Kometen zeigte Polarisation mit einem Quarz-Nicol Polariscop, man glaubte sogar am Savart Streifen zu erkennen. —

Nach diesen vorläufigen Betrachtungen habe ich sein Spectrum am 10½zölligen Reflector untersucht Ich begann die Beobachtung vorerst mit dem genannten Vogel'schen Spectroskope, und da dieses keine Scala besitzt, habe ich das Kometen-Spectrum mit jenem einer Geissler'schen Kohlenwasserstoffgas-Röhre verglichen Ich fand allerdings mit schwerer Noth eine Aehnlichkeit. Da das Spectrum der Geissler'schen Röhre jenes des Kometen überstrahlte, war das genaue Vergleichen kaum möglich, weshalb ich auch die weiteren Untersuchungen am Heustren Nr 40 angestellt habe

Die Beobachtung war mit viel Schwierigkeiten verbunden, weil das Beleuchten der Scala mit einer mit Stickstoff gefüllten Geissler'schen Röhre stattfand Ich habe 4 Ablesungen gemacht.

Der Mittelwerth aus diesen 4 Ablesungen ist folgender:

I 559.8^{mm}.
II 515.6^{mm}.
III 488.7^{mm} (?).

Bei der dritten gegen Violett gelegenen Bande habe ich überall ein Fragezeichen aus dem Grunde beigefügt, weil ich jener Beobachtung ein sehr kleines Gewicht gebe

Nach diesen Messungen habe ich noch 4 Ablesungen an den 3 diesen ähnlichen Linien im Kohlenwasserstoffgas-Spectrum gemacht.

Wenn man aus diesen Werthen das Mittel nimmt, ergibt sich das folgende:

I 557.7mmm,
II 516.6mmm,
III 484,5mmm.

Wenn ich dieser Beobachtung kaum nur einen geringen Theil der Genauigkeit gegenüber anderen Kometen-Beobachtungen zuzuschreiben wage, so könnte ich doch nicht daran zweifeln, dass die chemische Zusammensetzung des selbstleuchtenden Theiles dieses Himmelskörpers nicht mit dem Kohlenwasserstoffgase analog ist, denn ich kann es mir nicht denken, dass ein Beobachter einen so enormen Beobachtungsfehler zu machen im Stande wäre, als dass von diesem vollkommen andere Resultate herauskommen könnten.

Was das continuirliche Spectrum betrifft, so wurde dies heute (12. Oct.) etwas besser, aber noch immer nur wie ein Schein gesehen, es erstreckte sich etwa von 549.3 bis 520.1mmm Wellenlänge.

Da die Helligkeit des Kometen schon im Abnehmen ist, ist es kaum zu erwarten, dass man in den nebeligen Abenden des Herbstes bessere Resultate bekomme, daher habe ich die weiteren Untersuchungen aufgegeben."

Die Feuerkugel vom 27. November 1877. Dem Berichte über den Fortschritt der Meteor-Astronomie im Jahre 1878, welchen Herr Alexander Herschel der Royal Astronomical Society erstattete (Monthly Notices Vol XXXIX, p. 275), entnehmen wir den nachstehenden Abschnitt über ein interessantes, von Capitän Tupman in der Nacht des 27. November 1877 beobachtetes und berechnetes Meteor.

„Die gleichzeitigen Beobachtungen seines scheinbaren Laufes in Greenwich und in Writtle (die voll bestätigt wurden durch eine in Bristol erhaltene) bestimmen vollkommen die wirkliche Höhe, den Ort und die Richtung der Bewegung des Meteors und die Länge seines Weges. Gleichzeitig war sein Aussehen für die Beobachter ein im höchsten Grade merkwürdiges wegen seiner Langsamkeit und Dauer, welche Feuerkugeln zuweilen, aber nicht gewöhnlich, darbieten. Sein prachtvoller Lauf von 30° oder 40°, auf welchem es gegen das Ende ungefähr so hell war wie Venus, dauerte nicht weniger als 7 oder 8 Secunden in Writtle (wo ein Theil desselben nahe seinem Ende der Beobachtung entgangen zu sein scheint) und volle 15 oder 20 Secunden auf der Königlichen Sternwarte in Greenwich, wo, als es zuletzt erlosch, Capitän Tupman dasselbe sich mit äusserster Langsamkeit bewegen sah. Es begann als kleine Sternschnuppe und war nur weiss und glänzend in etwa dem letzten Viertel seiner Bahn, mit einem rothen Funken-Schweif, ohne jedoch auf seiner Bahn eine dauernde, helle, sichtbare Spur zurückzulassen. Nach seiner wirklichen Höhe von 56 Meilen (engl.) über der Ostspitze von Kent bis 14 Meilen (engl.) über einem Punkte nahe bei St. Omer an der französischen Küste kann die relative Geschwindigkeit seiner Bewegung nicht merklich grösser gewesen sein als 5 oder 6 Meilen (8—9,6 km) in der Secunde. Da nun die Richtung seiner relativen Bewegung zu gleicher Zeit nahezu senkrecht war sowohl zur Erdbahn wie zur Ebene der Ekliptik, so kann seine Geschwindigkeit in dieser Richtung nicht kleiner gewesen sein als etwa 19 Meilen (engl.) pro Secunde, wenn seine wirkliche Bahn eine Parabel gewesen. Die wirkliche Geschwindigkeit des Meteors in seiner Bahn

war demnach nur $19\frac{1}{2}$ Meilen, anstatt 26, also nicht ganz eine Meile, anstatt nahezu 8 Meilen in der Secunde grösser als die Geschwindigkeit der Erde, wie es hätte sein müssen, wäre die Bahn des Meteors eine lange Ellipse oder eine Parabel. Sie muss daher im Gegentheil ziemlich nahe kreisförmig gewesen sein und durch Rechnung sind die nachstehenden Elemente derselben von Capitän **Tupman** erhalten worden, welche zeigen, dass die grosse Axe, die Excentricität und die Ebene der wirklichen Bahn nicht sehr verschieden sind von denen der Bahn, in welcher die Erde um die Sonne kreist.

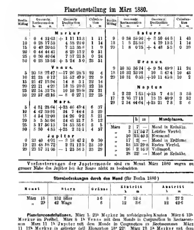
Perihelldistanz	= 0,9858	Länge d. Perih.	= 70° 6′	Bewegung direct
Excentricität	= 0,1568	„ d. aufst. Knoten	= 245 50	Umlaufzeit 462 Tage
Anomalie	= —4°16′	Neigung	= 15 0	

Es wird von Interesse sein, nachzuforschen, ob andere Bahnen von Feuerkugeln ähnlich der hier beschriebenen später noch beobachtet werden, welche darauf hinzuweisen scheinen, dass ein Ring kleiner Körperchen, nicht unähnlich dem System der Asteroiden, die Erde auf ihrem Zuge begleiten mag.

Katadioptrisches Teleskop. Bekanntlich sind die Spiegelteleskope wegen der oben offenen Röhre Luftströmungen gegenüber sehr empfindlich d. h. ihre Bilder erscheinen häufiger verwaschen und undeutlich als das bei Refractoren der Fall ist. Um diesem Uebelstande abzuhelfen sind die Herren Paul und Prosper Henry in Paris darauf verfallen, die Röhre des Newton'schen Teleskopes mittelst einer schwach concaven Linse hermetisch zu verschliessen. Hierdurch werden Luftströmungen im Innern des Teleskopes, welche die Schärfe der Bilder wesentlich beeinträchtigen, vollständig vermieden. Die Einschaltung einer solchen Linse erlaubt ferner den Fehler der sphärischen Aberration zu corrigiren, während der Verlust an Licht nur unbedeutend ist.

Ein kleines Newton'sches Teleskop obiger Construction (Spiegeldurchmesser 0,10 m, Brennweite 0,6 m) gestattet Doppelsterne von 1,5″ Abstand aufzulösen. Bei dem Cassegrain'schen Teleskop kann man den Convexspiegel an der Rückseite der Linse direct befestigen und so die lästige Reflexe gebenden Stützen des Convexspiegels vermeiden.

Es ist bemerkenswerth, dass man in Frankreich neuerdings bemüht ist, die dortigen Spiegelteleskope, von denen einst prahlerisch behauptet wurde, dass sie den Refractoren überlegen seien, durch Anbringung von Linsen zu verbessern. Noch besser wäre es freilich, wenn man gleich ein vollständiges achromatisches Objectiv verwendete d. h. dem Spiegel einfach den Abschied geben wollte. Dann müsste man freilich die guten Objective vom Auslande beziehen, denn die französischen sind, soweit Referent sie kennt, nur mittelmässig. Für Bordeaux ist in der That ein 14zölliges Objectiv bei Merz in München bestellt worden, und man kann hierzu nur gratuliren! Dass aber die angebliche Verbesserung der Herren Henry practisch nichts auf sich hat, ist einleuchtend wenn man daran denkt, dass gerade die grossen Reflectoren von 15, 20 und mehr Zoll Spiegeldurchmesser am meisten den atmosphärischen Luftwellen ausgesetzt sind; sollen diese auch mit Linsen von 15, 20 und mehr Zoll Durchmesser verschlossen werden?



Planetenstellung im März 1880.

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h	m	s	Geocentr. Declination °	′	″	Culmination h	m
	Merkur							
5	0	4	31·63	+ 1	11	13·8	1	11
10	0	28	17·53	4	58	20·0	1	14
15	0	42	20·55	7	33	35·6	1	9
20	0	44	44·41	8	20	13·2	0	51
25	0	36	40·64	7	37	21·5	0	24
30	0	23	15·86	+ 5	24	5·0	23	51
	Venus.							
5	20	58	22·47	−17	26	28·3	22	4
10	21	23	0·12	15	52	49·9	22	9
15	21	47	13·94	14	8	3·1	22	14
20	22	11	4·29	12	15	28·8	22	18
25	22	34	32·78	10	10	25·8	22	21
30	22	57	42·16	− 8	0	27·1	22	25
	Mars.							
5	4	31	28·64	+23	46	48·4	6	37
10	4	42	39·91	24	7	44·4	5	29
15	4	54	12·00	24	26	0·2	5	21
20	5	5	58·04	24	41	21·7	5	12
25	5	17	56·13	24	53	35·6	5	5
30	5	30	4·53	+25	2	31·1	4	57
	Jupiter							
0	23	40	4·01	− 2	18	47·2	0	30
19	23	48	58·72	2	21	12·5	23	59
29	23	57	51·06	− 1	23	56·5	23	29

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h	m	s	Geocentr. Declination °	′	″	Culmination h	m
	Saturn							
9	0	58	56·96	+ 3	50	44·8	1	48
19	1	3	25·36	4	19	13·5	1	14
29	1	8	0·75	+ 4	48	5·3	0	39
	Uranus.							
9	10	33	56·74	+ 9	34	49·9	11	24
19	10	32	23·91	10	3	47·4	10	43
29	10	31	0·33	+10	11	43·8	10	2
	Neptun							
5	2	32	1·63	+13	7	4·8	3	38
17	2	33	17·11	13	13	40·9	2	52
29	2	34	44·64	+13	21	7·3	2	6

		h	m	Mondphasen.
März	2	7	—	Mond in Erdnähe.
„	3	11	58·7	Letztes Viertel
„	10	13	40·5	Neumond
„	17	2	—	Mond in Erdferne
„	18	13	29·8	Erstes Viertel.
„	26	2	16·9	Vollmond.
„	28	22	—	Mond in Erdnähe.

Verfinsterungen der Jupitermonde sind im Monat März 1880 wegen zu grosser Nähe des Jupiter bei der Sonne nicht zu beobachten.

Sternbedeckungen durch den Mond (für Berlin 1880.)

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h	m	Austritt h	m
März 18	132 Stier	5·6	7	32·4	8	27·2
„ 29	42 Wage	6	12	3·6	12	42·6

Planetenconstellationen. März 1. 23h Merkur im aufsteigenden Knoten. März 6 13h Merkur im Perihel. März 8. 1h Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 11 1h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 11 12h Merkur in grösster östl. Elongation 18° 22′. März 12. 5h Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 12 17h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 14 15h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 15 9h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 16. 21h Merkur in grösster nördl. heliocentrischer Breite. März 17. 12h Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 19 18h Sonne tritt in das Zeichen des Widders. Frühlingsanfang. März 24. 1h Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 28 13h Merkur in unterer Conjunction mit der Sonne.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Leipziger Vereinsbuchdruckerei.

Neue Folge Band VIII. 2. Heft.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller
von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln.

Februar 1880.

Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit. Kosmos

Entdeckung und Beobachtung eines neuen Gas-Nebels.

Ein neuer gasförmiger Nebel ist am 14. November vorigen Jahres von Herrn T. W. Webb zu Hardwick entdeckt worden.

„Als ich", schreibt der Entdecker, „das Sternbild des Schwans mit einer ungefähr 50fachen Vergrösserung meines $9\frac{1}{3}$zölligen With-Reflectors durchmusterte, traf ich auf ein Object, ähnlich einem bläulichen Sterne 9. Grösse, das sich jedoch bei speciellerer Betrachtung nicht von sternartigem Charakter erwies. Da ich glaubte, es möchte ein sehr enger Doppelstern sein, der bei der angewandten Vergrösserung nicht aufgelöst wäre, wandte ich nacheinander Vergrösserungen von 212-, 375- und 450fach an, deren jede mir das Object als eine helle, sehr schlecht begrenzte Nebelscheibe von ungefähr 4″ Durchmesser zeigte, vielleicht umgeben von einem schwachen Glanze. Der Gegenstand ähnelte sehr dem Aussehen des Planeten Uranus in einem mittelmässigen Instrumente und bei besonders schlechter Luft. Ich habe seitdem erfahren, dass Lord Lindsay und Knott das Object identificiren konnten mit einem in Argelanders Zonen vorkommenden Sterne, dessen Ort für 1880 ist: Rectasc. $21^h\ 2^m\ 31^s$, Nordpoldistanz $41^\circ\ 45.3'$. Ausserdem haben die beiden genannten Beobachter gefunden, dass der Nebel in monochromatischem Lichte leuchtet. Durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. Copeland, welcher unter sehr günstigen Umständen das Object auf dem Observatorium Lord Lindsay's beobachtete, bin ich in der Lage noch folgende Einzelheiten mitzutheilen.

Der Nebel ist nicht rund und besitzt einen scharfen Kern nahe dem nördlich vorangehenden Rande, mit einem feinen in der entgegengesetzten Richtung davon ausgehenden Lichtbüschel. Zwei Messungen des aus drei Linien bestehenden Spectrums ergaben für deren Wellenlänge folgende Werthe

500.1	495.7	487.0
500.1	495.6	486.0

Diese Messungen stimmen so nahe mit den früher von d'Arrest erhaltenen Resultaten für Spectrallinien dieser Art (500.4, 495.7, 486.1) überein, dass über den wahren Charakter des Objects kein Zweifel mehr herrschen kann. Nach der Schätzung des Herrn Dr. Copeland ist die relative Helligkeit der drei Linien, von der am wenigsten brechbaren an gerechnet, 8,5 und 1".

Lord Lindsay hat ebenfalls über den neuen Nebel berichtet. Die oben mitgetheilten Messungen geschahen am 26. November mit einem Grubb'schen Spectroskop. Das Vergleichspectrum lieferte eine Wasserstoffröhre nach Prof. Piazzi Smyth's Construction. Herr Knott hat den Nebel am 25. November untersucht und zwar mittels eines Spectroskops von Mc. Clean, welches er an seinem 7½zölligen Refractor anbrachte. Der Refractor zeigte den Nebel hell, von bläulich weisser Farbe, in der Richtung Nord-Süd etwas verlängert, im nördlichen Theile am hellsten. Diese hellere Parthie ist es, welche Lord Lindsay's 15zölliger Refractor als Kern darstellte.

Herr Professor Winnecke beobachtete den Nebel am 28. November mit dem 6zölligen Refractor von Reinfelder & Hertel und 260facher Vergrösserung. Das Object erschien ähnlich einem Stern 8. Grösse ausserhalb des Brennpunktes und bei nicht centrirtem Objectivglase. In der Richtung 136.1° war der Nebel länglich und in seinem voraufgehenden Theile erschien ein leuchtender Punkt, ähnlich einem Sterne 10. bis 11. Grösse. Der grösste Durchmesser des Nebels war 5.5", der kleinste 4.9".

Am 2. December sah Herr Prof. Winnecke den Nebel wieder, bei dunstiger Luft. Er hatte das Aussehen eines sehr kleinen Kometen. An 365facher Vergrösserung fand sich mit dem Fadenmikrometer die grösste Länge 6.2". Als ein kleines Merz'sches Sternspectroskop am Refractor angebracht wurde, zeigte sich das Licht des Nebels einfarbig. Dieser gasartige Charakter des Spectrums wurde am folgenden Tage bestätigt. Das sehr helle Bild des Nebels erschien durchkreuzt von einem langen, feinen Strahle, welcher wahrscheinlich dem Spectrum des hellen Kerns zuzuschreiben war, welcher sich später an 365facher Vergrösserung sehr klar darstellte. December 7. fand Herr Winnecke für die Lage des Nebels, bezogen auf einen benachbarten Stern 11. Grösse:

Distanz 136.9" Positions-Winkel 281.9°

Positions-Winkel der Verlängerung des Nebels 132.3°

Grosse Axe des Nebels 5.7".

Beobachtung wellenförmiger Bewegungen in dem Schweife von Coggia's Kometen 1874.

Von L. Trouvelot *)

Am Abende des 21. Juli 1874 um 9 Uhr, als der Mond im ersten Viertel und der Himmel bis zum Horizont auffallend klar war, wurde meine Aufmerksamkeit durch einen hellen Lichtstrahl erregt, welcher von dem nordwestlichen Horizont aufwärts in die Sternbilder fuhr. Indem ich dies für eine Erscheinung des Nordlichts hielt, holte ich das Spectroskop, fand aber bei meiner Rückkehr nach wenigen Secunden zu meiner Ueberraschung keine Spur mehr davon. Bald jedoch erschien er wieder, leuchtete einen Augenblick auf, nach Art mancher Strahlen des Nordlichts und verschwand nach 10 oder 15 Secunden. Ich wurde dann meines Irrthums inne und fand zu meinem Erstaunen, dass die Erscheinung im Schweife von Coggia's Kometen stattfand, dessen Kopf unter dem Horizont war.

Während der ganzen Zeit, in der ich dieses interessante Phänomen beobachtete, sah ich den Kometenschweif sich verkürzen und sich verlängern, aufleuchten und erlöschen gleich den Strahlen mancher Nordlichter. Ausgedehnte wellenförmige Bewegungen, rasche Schwingungen liefen längs des Schweifes nacheinander von dem Horizont bis zu seinem Ende und gaben ihm dadurch das Aussehen einer feinen Gaze, welche in einem kräftigen Luftzuge schwankte.

Die Pulsationen und die Lichtwellen waren von ungleicher Dauer, einige waren schnell, während andere längere Zeit dauerten. Während mehr als einer Stunde entzündete sich und verlosch der Kometenschweif mehr als hundertmal, die Erlöschung war einigemal so vollständig, dass es unmöglich war, eine Spur von dem Kometen zu sehen, zu anderen Zeiten wurde er so hell, dass er trotz des Mondscheins in allen seinen Conturen unterschieden werden konnte, selbst bis zu seiner äussersten Spitze, welche etwas südlich von γ Ursae majoris lag.

War es Zusammenhang oder nicht, in dem Augenblick der Erscheinung fand eine starke magnetische Störung in Cambridge statt, woselbst die Declinationsnadel um einen Winkel von 1° 27′ schwankte, obgleich kein Nordlicht zu sehen war, und durch die Güte des Herrn Cleveland Abbe, vom Signal-Corps, erfuhr ich, dass kein Nordlicht in dieser Nacht beobachtet wurde.

Es ist nichts Neues, den Schweif eines Kometen erzittern and pulsiren zu sehen. Viele Beobachter haben diese Erscheinung gesehen, unter Anderen Longomontan, Vendelin, Snell und Pater Cysat, welche berichten, wellenförmige Bewegungen am Saum des Kometen von 1618 gesehen zu haben, als ob derselbe vom Winde bewegt worden wäre. Hevel beobachtete ähnliche Bewegungen in den Kometen von 1652 und 1661. Pingré versicherte, dass er in dem langen Schweif des Kometen von 1769 deutlich sah „des ondulations semblables à celles que les aurores boréales présentent." **)

*) Aus den Proceedings of the American Academy of arts and sciences, Boston 1878, ins Deutsche übertragen von G. Reichard.

**) Arago Astr. Popul. vol. II. p. 439. Paris 1855.

Nach Winnecke's Beobachtungen vom 5. bis zum 12 October 1858 breiteten sich die Strahlen, welche den oberen Theil von Donati's Komet bildeten, ähnlich denen eines Nordlichts aus und zogen sich plötzlich wieder zusammen.

Cambridge, Jan 5 1877.

Die Durchmesser der Planeten Venus und Mars.

(Schluss)

Auf die areographische Declination der Erde braucht wohl für diese Bestimmungen bei ihrer grossen Unsicherheit keine Rücksicht genommen zu werden. Sieht man den obigen Werth 9 35″ nur für den polaren Durchmesser als endgiltig an, so kann seine Vergleichung mit den Resultaten aus kürzeren Messungsreihen des polaren Durchmessers unter der Voraussetzung, dass deren Reductionselemente richtig sind, zu einer genäherten Ableitung eines constanten Messungsfehlers derselben dienen, d. h. die nachfolgenden Bestimmungen des polaren Durchmessers würden in Uebereinstimmung mit dem endgiltigen Werthe kommen unter der Annahme der daneben gesetzten Grösse eines constanten Messungsfehlers:

			Durchmesser in Entf 1 bis	Constanter Fehler 1		Objectiv-Durchmesser
Heliometer	1856	Winnecke	9.235″	— 0 18″		76ᵐᵐ
„ „	1877	Schur	9 203	— 0 37		76
„ „	1877	Küstner	9 205	— 0 35		76
Airy's Mikr	1852	Main	9 67	+ 0 47		170
„ „	1877	Ellery	9 312	— 0 095		203
Fadenmikrometer	1837	Encke	10 04	+ 1.01		244
„ „	1839	Galle	9.85	+ 0 75		244
„ „	1856	Schmidt	9 878	+ 0 82		108
„ „	1877	Ellery	9.901	+ 1.46	(nur eine Messung)	203
„ „	1877	Pritchett	9 70	+ 0.85		311

Vergleicht man mit dieser Uebersicht die eben gegebene Zusammenstellung der vollständigen Messungsreihen, so springt sofort in die Augen, dass der constante Messungsfehler bei allen Heliometerbestimmungen in dem gleichen Sinne auftritt, und zwar ist mit diesen Heliometern von grosser und kleiner Oeffnung die Planetenscheibe bei Nacht um mehr oder weniger grosse, immerhin sehr unerhebliche Beträge zu klein gemessen, so dass alle sich frei von einem Einfluss von Irradiation zeigen, wie die Bessel'sche Messungsreihe, bei welcher sich, wenn auch mit grosser Unsicherheit im Verhältniss zu seiner Grösse, ein constanter Fehler vom nämlichen Sinne ergab, nämlich $\iota = -0.054''$, um welche Grösse der Durchmesser zu klein gemessen wurde.

Die Grösse dieses Fehlers ist allgemein ziemlich gering. Nur die Messungsreihe von Main ergibt einen erheblicheren Betrag für dieselbe.

Wie bei den Venusdurchmessermessungen das Oxforder Heliometer im Verhältniss zu seiner Oeffnung gegen andere Messungen einen sehr grossen constanten Messungsfehler aufwies, so zeigt es auch in diesen am Nachthimmel ausgeführten Messungen ein von anderen Heliometern abweichendes Verhalten. Es scheint nur sehr wahrscheinlich, dass sich hier Einflüsse individueller Natur in höherem Maasse geltend gemacht haben und in diesem Falle der Fehler zum grösseren Theile ein persönlicher ist.

Bei den Messungen der Marsscheibe auf dunklem Himmelshintergrunde weist die angestellte Untersuchung das Auftreten eines sehr geringen Messungsfehlers nach, im Gegensatze zu den Messungen der Venus am Tageshimmel, welche für ähnliche und sogar die nämlichen Instrumente sich mit erheblich grösseren Fehlern behaftet zeigten.

Eine Abhängigkeit der Grösse dieses Fehlers von der Oeffnung gibt sich nicht zu erkennen.

Das Airy'sche Doppelbildmikrometer scheint für die Messungen am Nachthimmel, nach den ausgezeichneten Messungen von Kaiser zu schliessen, ebenfalls frei von constanten Fehlern zu sein. Das Resultat für die Main'sche Reihe von 1852 verdient geringes Zutrauen, ebenso das der Ellery'schen Reihe von 1877 wegen der Unsicherheit der Reductionselemente.

Bemerkenswerth ist, dass in der gleichen Weise die an einem und demselben Instrumente von demselben Beobachter (Arago) angestellten Messungen am Rochon'schen Mikrometer den Durchmesser der Venus um den grossen Betrag von $1\frac{1}{2}$ Secunden zu klein und den Durchmesser von Mars um den unerheblichen Betrag von 0.16″ zu gross gemessen zeigen. Also auch hier der grosse Unterschied zwischen den Beobachtungen von Venus und Mars.

Die Messungen am Fadenmikrometer, von welchen keine eine unabhängige Bestimmung dieses Fehlers gestattende vollständige Reihe vorliegt, erweisen sich nach der angestellten Vergleichung alle als zu gross. Der Individualität des Beobachters ist aber, wie schon oben erwähnt, bei solchen Messungen ein weiter Spielraum bezüglich der Einstellung gelassen, da die Berührung zwischen zwei so heterogenen Objecten wie Rand der Planetenscheibe und Faden von verschiedenen Beobachtern gewiss verschieden beurtheilt wird. Diese Messungsfehler werden wohl durch Diffraction an den Fäden, aber kaum durch Irradiation entstanden sein.

Ellery hat an einem und demselben Instrument mit dem Doppelbildmikrometer den Marsdurchmesser um etwa 1.5″ anders, und zwar kleiner als mit dem Fadenmikrometer gemessen. Dürften die Reductionselemente für das erstere als richtig angenommen werden, so könnte man sofort behaupten, weil das Doppelbildmikrometer die Existenz eines Irradiationsfehlers für das betreffende Fernrohr nicht aufweist, dass der aus den Fadenmikrometermessungen folgende grosse positive, übrigens nur auf einer Beobachtung beruhende Fehler ebenfalls nicht einem Einfluss von Irradiation zugeschrieben werden darf.

Zu einer Entscheidung dieser Frage sind aber die Beobachtungen zu wenig zahlreich. Die Beantwortung derselben erheischt Messungen, von welchen man voraussetzen kann, dass beständige durch die Anordnung der Einstellungen eliminirbare oder durch exacte besondere Untersuchungen bestimmbare Fehler in ihnen nicht enthalten sind.

Bekanntlich müssen, nach den schönen Untersuchungen von **Schwerd***) über die Beugungserscheinungen, in Fernröhren von kreisförmiger Oeffnung die Sterne als mit mehreren Ringen umgebene Scheibchen erscheinen, deren scheinbare Durchmesser nur insofern von der Helligkeit des Sterns abhängen, als bei schwächeren Sternen das nach dem Rande hin abnehmende Licht früher unmerklich heller wird als bei helleren Sternen, im Uebrigen aber sich allein nach der Grösse der Oeffnung bestimmen, mit welcher sie im umgekehrten Verhältniss stehen, ein Resultat, welches schon 1788 **Henry Ussher****) auf dem Wege der Erfahrung abgeleitet hat.

Eine ähnliche Vergrösserung erfahren nach **Schwerd** auch die Planetenscheiben.

Von **Arago** und auf dessen Veranlassung von **Laugier** wurden zur Prüfung einer in diesem letzteren Sinne von **Bessel** gegenüber **A. v. Humboldt** geschehenen Aeusserung experimentelle Untersuchungen durch Messung von Fixstern- und Planetendurchmessern mit verschiedenen Diaphragmen angestellt, deren Ergebniss war, dass Fixsterne in der That mit abnehmender Oeffnung grössere Scheiben zeigen, die Durchmesser aber der hellsten Planeten, z. B. Venus, Mars, Jupiter bei verringerter Oeffnung nicht vergrössert werden.

Kaiser wirft gegen dieses Resultat ein***), dass **Arago's** Messungen nichts entscheiden, weil die durch die Abblendung der Oeffnung veranlasste Verminderung der Lichtintensität der Planetenscheiben statt einer Vergrösserung sogar eine Verkleinerung des Durchmessers veranlassen muss.

In der gleichen Weise sucht **Dr. Ch. André**, welcher keine Kenntniss von den im III. Bande der Leidener Annalen niedergelegten Arbeiten **Kaiser's** zu haben scheint, den Widerspruch der **Arago'schen** Messungen zu entkräften. Und doch erfüllen **Arago's** Untersuchungen streng die Forderungen, welche die vorliegende Frage zu ihrer Beantwortung stellt: „Wie viel irrt man in der wirklichen Grösse der Gestirne, wenn man sich auf ihre scheinbaren Grössen stützt?“

Bei Venus und Mars bietet die grosse Veränderung in ihrer Entfernung von der Erde ein Mittel, die wahre Grösse des Durchmessers und den Fehler der Messung für ein beliebiges Fernrohr zu finden, und **Arago** hat sich desselben zu diesem Zwecke für den Planeten Venus ausdrücklich bedient. Eine Abhängigkeit des Fehlers von der Oeffnung zu prüfen, wandte **Arago** verschiedene Diaphragmen an, welche Methode dem Zwecke durchaus entsprechend ist; denn für Fernröhre verschiedener Oeffnung ist die Lichtintensität der Planetenscheibe in der gleichen Weise eine verschiedene. Da **Arago** in beiderlei Beziehung keine Entstellung der Grösse der Planetenscheibe durch sein Fernrohr nachweisbar vorhanden bemerkte und theilweise das Resultat seiner Beobachtungen durch andere Augen (**Laugier**) bestätigt sah, während bei hellen Fixsternen vollkommene Uebereinstimmung mit der Theorie stattfand, konnte er mit Recht auf die Existenz einer Verschiedenheit in dem Verhalten zwischen diesen und den Planeten schliessen. Mit

---

*) Die Beugungserscheinungen aus den Fundamentalgesetzen der Undulationstheorie analytisch entwickelt etc. von **F. M. Schwerd**.

**) Transactions of the Royal Irish Academy Vol. 2 Abth. Science pag. 41.

***) Leidener Annalen III pag. 148.

diesem Ergebniss ist aber nicht die Richtigkeit der Theorie in Frage gestellt, sondern es ist nur der Nachweis geliefert, dass Beugungswirkungen bei Planetenscheiben nicht allgemein wahrnehmbar existiren und diese Scheiben in Folge der ersteren keine merkliche und besonders keine mit abnehmender Oeffnung zunehmende Vergrösserung zeigen

Eine Erklärung dieser Erscheinung könnte die naheliegende Annahme einer zu geringen Intensität des Planetenlichts (bei Venus auf hellem Himmelsgrunde) bieten, welche das gebeugte Licht in nicht wahrnehmbarer Helligkeit auftreten lässt

Die in vorliegender Abhandlung besprochenen, mit Instrumenten von verschiedener Oeffnung angestellten Messungen der Durchmesser von Venus und Mars bestätigen Arago's Schlussfolgerung vollständig"

Ueber die Temperatur der Sonne.

Während die älteren Schätzungen der Temperatur des Sonnenkörpers sich zwischen mehreren Millionen und 30 Tausend Graden Celsius bewegen, ist man in neuester Zeit auf Grund der Beobachtungen der Sonnenstrahlung und unter Zugrundelegung des Dulong-Petit'schen Strahlungs-Gesetzes zu Werthen gelangt, welche noch unter 2000° C. liegen, und selbst kleiner sind als die Schmelzwärme des Platins und als mehrere andere künstlich hergestellte Wärmequellen Es muss hierbei berücksichtigt werden, dass man bei der Unkenntniss des absoluten Emissionsvermögens des Sonnenkörpers sich nur darauf beschränken kann, durch die Untersuchung einen Vergleich herzustellen zwischen dem Wärmeeffect der Sonne und dem einer künstlichen Wärmequelle unter der Voraussetzung gleichen Emissionsvermögens Man erhält in dieser Weise nicht die absolute Temperatur der Sonne, sondern eine relative, von der erwähnten Voraussetzung abhängige Temperatur, die man zum Unterschiede die „effective" Temperatur der Sonne nennt.

Unbefriedigt von den bisher gewonnenen Resultaten, hat Herr S. P. Langley eigene Versuche angestellt zur Ermittelung der effectiven Sonnentemperatur, deren Resultate er der American Academy of Arts and Science mitgetheilt und im Octoberheft des Journal of Science (Ser. 3, Vol I, p 653) veröffentlicht hat.

„Wenn wir keine Formel haben, durch welche die Temperatur der Sonne erschlossen werden kann, bleibt nur die Vergleichung ihres Strahlungsvermögens mit dem einer irdischen Quelle von hoher bekannter Temperatur Zu diesem Zweck hat Pater Secchi die Strahlung des elektrischen Bogens gemessen und Herr Violle die von einem Siemens-Martin'schen Ofen aber da sie diese Werthe nur mit Messungen verglichen, die sie an anderen Zeiten an der Sonne angestellt haben, so erhielten sie abweichende Resultate. Wenn wir aber die Sonne direct vergleichen mit einer irdischen Quelle von hoher Temperatur, indem wir diese einander gegenüberstellen, und finden, dass die eine mehr Wärme giebt als die andere, so kann (stets bei Annahme gleichen Emissionsvermögens) keine Frage sein, dass der mehr

Wärme ausstrahlende Körper auch eine höhere Temperatur besitze. Eigenthümlicher Weise ist diese einfache Prüfung, meines Wissens, niemals auf dies Problem angewendet worden ausser in dem Experiment, das ich nun beschreiben will.

Wir haben in der Technik einen Process, der das, was wir brauchen, uns bequem zur Hand gibt, nämlich eine verticale, mehrere Quadratfuss grosse Fläche eines flüssigen Metalls, das heisser ist als selbst geschmolzenes Platin. Ich meine den auch bei uns an mehreren Orten geübten „Bessemer-Process.“ Die in dem birnförmigen Gefässe, dem „Converter“, geschmolzenen Eisenmassen, werden bekanntlich, nachdem Luft durch die Schmelze getrieben und dadurch die Temperatur bis auf 1800° und 2000° gestiegen ist, nach Beendigung des Processes durch Neigen des Converters ausgegossen, und die blendend glänzende Oberfläche des geschmolzenen Stahls, gegen welche das geschmolzene Eisen braun erscheint, bietet eine Wärme und Licht ausstrahlende Fläche, die in ihrer Intensität und Helligkeit von den Arbeitern nur mit der Sonne verglichen wird. Platin schmilzt nicht nur, wenn man es in den flüssigen Strom steckt, sondern auch in der Entfernung von mehreren Yards über der glühenden Metallfläche.

Herr Langley hat vergleichende Messungen über die Wärme- und die Licht-Strahlung dieser Quelle im Vergleich mit der Sonnenstrahlung ausgeführt. Einundsechzig Fuss von der Mündung des Converters entfernt stellte er seinen Messapparat auf, der gegen Störungen von aussen hinreichend geschützt war. Das Sonnenlicht wurde mittelst eines Heliostaten so reflectirt, dass ein im Staube sichtbares Lichtbündel gerade auf die Mündung des Converters, also auch direct auf die von derselben ausgehenden Strahlen fiel. In der Bahn dieses Strahls befand sich ein Cylinder mit einer Thermosäule von 40 kleinen Elementen, die gegen Luftströmungen und von aussen kommende Einwirkungen ausreichend geschützt war. Die Säule exponirte gleichzeitig beide Flächen, eine dem Bessemerherde, die andere dem reflectirten Sonnenstrahl, und ein Thompson'sches Spiegelgalvanometer, das von einem Assistenten abgelesen wurde und sich in beträchtlicher Entfernung von jedem Eisen befand, gab sicheren Aufschluss darüber, welche Fläche die heissere sei.

Die an der Säule vom flüssigen Metall umspannte Winkelfläche war stets mehrere Mal grösser als die von der Sonnenscheibe eingenommene und zwischen dem Converter und der Säule befand sich weder eine Linse noch sonst ein Medium mit Ausnahme der Luft; gleichwohl wirkte die Sonne stärker; sie musste daher der heissere Körper sein. Es wurde nun zwischen den Heliostaten und die Säule ein Teleskop gestellt, welches das Sonnenbild über eine beliebig grosse Fläche ausbreitete. Da das Sonnenlicht nur durch ein Diaphragma von bekannten Dimensionen zur Säule trat, so konnte man genau angeben, um wieviel das Sonnenlicht geschwächt worden, um dem Metall gleich zu werden. Man muss aber hierbei beachten, dass keine Rücksicht genommen wurde auf den Verlust an Sonnenwärme durch Reflexion und Absorption in den Linsen, durch Reflexion vom Spiegel, und mehr noch durch die vielen Rauch- und Dampfwolken, während die Ofenwärme gar keine Verluste erlitt. Ferner war jede andere Bedingung des Experiments derartig, dass sie zu Gunsten des Ofens und zum Nachtheil der Sonne wirkte. Der für letztere gefundene Werth ist also nur ein Minimum.

Es sei ferner noch hervorgehoben, dass Versuche gezeigt hatten, dass die geringe Wärme von den Objecten in der Nähe des geschmolzenen Metalls vernachlässigt werden darf; auch die von der Atmosphäre in der Umgebung der Sonne herrührende Wärme war unbedeutend.

„Das Resultat dieser Versuche war, dass der kleinste Werth, den wir der Sonnenstrahlung beilegen können, sieben und achtzig mal so gross ist als die einer gleich grossen Fläche des ausfliessenden Metalls. Dies ist, wohl gemerkt, nicht der wirkliche, sondern der kleinste Werth. Der wahre Werth mag sehr bedeutend grösser sein.

Von den complicirten Strahlen einer Quelle hoher Temperatur wird ein Theil von der Säule als Wärme erkannt, ein Theil vom Auge als Licht, aber in dem Maasse, als die Temperatur steigt, nehmen, wie man jetzt weiss, die Wellen kürzerer Amplitude schneller zu als die längeren. Wenn die Temperatur der Sonne also viel grösser ist als die des Ofens, so werden wir einen ganz unabhängigen Beweis für diese Thatsache in einem photometrischen Vergleiche finden, der denn, das können wir a priori sicher sagen, ein viel grösseres Verhältniss des Sonnenlichtes zum Ofenlichte ergeben wird, als das der Sonnenwärme zur Ofenwärme.“ Es wurden nun derartige Messungen mit dem Bunsen'schen Photometer angestellt, und als die unter gleichen Bedingungen auf das Photometer fallenden Strahlen eine so bedeutend grössere Intensität des Sonnenlichtes ergaben, dass eine Vergleichung ausgeschlossen war, wurde die Oeffnung, durch welche das Sonnenlicht kam, verkleinert, bis das Verhältniss etwa ein Hundertel betrug. Aber selbst jetzt war das Sonnenlicht noch viel intensiver als das des Metalls. Es wurde nun das Photometer dem Converter genähert, und so weit von dem vom Teleskop kommenden Strahlenkegel der Sonne entfernt, bis eine ungefähre Gleichheit erzielt war. Das Verhältniss zwischen der Intensität des Sonnenlichtes zu der des Ofenlichtes war nun aus einer Reihe übereinstimmender Messungen 5300 : 1; und auch dies Verhältniss liegt noch unter dem wahren Werthe.

„Es ergibt sich aus diesen Versuchen: 1. dass die directe Beobachtung den Satz widerlegt, dass die effective Sonnentemperatur nicht grösser sei als 1500° C. Sie ist nachweisbar über 1800° C., und es kann im Gegentheil gezeigt werden, dass sie sehr bedeutend grösser sei.

2. Die Wärmestrahlung der Sonne ist so wenig vergleichbar der Wärme des Ofens, dass sie mindestens 100mal grösser ist als die vom geschmolzenen Platin ausstrahlende bei gleicher Fläche, und wahrscheinlich noch grösser.

3. Die Lichtstrahlung der Sonne (welche eine wahrere Angabe des gesammten Unterschiedes zwischen der Summe aller Grade von Strahlungs-Energie liefert als die Wärme) ist über 5300mal so gross als die von einer Temperatur über der des geschmolzenen Platin kommende.

4. Da die obigen Resultate einfache Sätze der Versuchs-Thatsachen sind und unabhängig von Formeln, schliessen wir, dass die Formel von Dulong und Petit, (welche aus gut angestellten Versuchen, wie denen des Herrn Violle, zu Schlüssen führt, welche die Probe nicht bestehen) selbst falsch ist. Da ferner diese Formel keinen Ausdruck enthält, die von der Wellenlänge abhängt, so nimmt sie keine Rücksicht auf den hier nachgewiesenen Unterschied zwischen den relativen Mengen von Wärme- und

Lichtstrahlung der Quellen hoher Temperatur, und sie ist so besonders unzuverlässig befunden bei den Temperaturen, bei welchen sie am häufigsten angewendet worden.

Ich wage noch nicht weiter, eine eigene Meinung aufzustellen über die wirkliche Temperatur der Sonne, als dass ich sage, sie sei viel höher als man jüngst geglaubt hat."*)

Noch einige Bemerkungen zu den Gebirgsformationen und Rillen östlich vom Eudoxus auf dem Monde.

Das letzte Novemberheft des Sirius enthält eine Zeichnung der östlich vom Eudoxus liegenden Mondlandschaft, welche Herr Torvald Köhl auf Grund einer von ihm am 6. September 1879 vorgenommenen Beobachtung entworfen hat. An demselben Abend um 11 Uhr habe auch ich diesen Theil der Mondoberfläche beobachtet, und ich finde diese Zeichnung mit dem damaligen Aussehen jener Mondgegend recht übereinstimmend, mit der Ausnahme, dass die Gebirgsformationen α und p etwas näher bei einander liegen, und sonach der den südöstlichen Theil des Gebirges p von der Formation α scheidende Zwischenraum schmäler ist, ferner dass die Rille ξ nicht am Fusse des Gebirges α endigt, sondern in diese Gebirgsmasse einen Einschnitt macht, und dass die auf der besagten Skizze mit s bezeichnete Rille, welche mit der Rille ξ, wie Herr Torvald Köhl richtig bemerkt, einen Winkel von beiläufig 80° bildet, nicht am Westrande dieser letzteren endigt, sondern weiter in nordöstlicher Richtung sehr nahe an der Nordseite des kleinen Kraters δ bis zur südöstlichen Spitze der Gebirgsformation g läuft. Dieser östliche Theil der Rille ϑ (denn das auf der Skizze im 11. Heft des Sirius mit s bezeichnete Object ist faktisch der westliche Theil der auf Neison's Mondkarte Tafel VI mit ϑ markirten Rille) ist zwar etwas feiner als der westliche, er war aber dessenungeachtet am 6. September l. J. Abends eben so gut sichtbar, wie der westliche, und ich glaube sonach, dass Herr Torvald Köhl bei seiner Beobachtung ein Instrument von weniger als drei Zoll Oeffnung benutzt haben dürfte, denn sonst müsste es mich Wunder nehmen, dass der gedachte östliche Theil der Rille ϑ der Wahrnehmung eines so gewandten Beobachters entgangen ist. Ich habe diese Rille in meiner Skizze (Juliheft des Sirius) desshalb nicht ersichtlich gemacht, weil sie zur Zeit meiner Beobachtung am 27. Mai 1879 nicht wahrnehmbar war, da die Beleuchtungsverhältnisse, welche auf die Sichtbarkeit gewisser Objecte auf der Oberfläche des Mondes und ihr Aussehen einen unverkennbaren Einfluss haben, an den beiden Beobachtungstagen d. i. am 27. Mai und am 6. September dieses Jahres wesentlich verschieden waren. Am 6. September 1879 war der Mond im Abnehmen und hatte eine nördliche Breite von beiläufig $5\frac{1}{2}$° zur Zeit der Beobachtung, während er am 27. Mai dieses Jahres im Zunehmen begriffen war, und zur Beobachtungszeit eine südliche

*) Naturforscher No. 47. 1879.

Breite von nahezu $2\frac{1}{2}°$ hatte. Die Rille ϑ befand sich daher an diesem Abende (27. Mai) mit Ausnahme eines kleinen Fragments im Schatten der Gebirge p und q und konnte deshalb nicht wahrgenommen, daher auch nicht auf jener Skizze ersichtlich gemacht werden, in der ich überhaupt nur die an jenem Abend gut sichtbaren, in der gedachten Mondgegend befindlichen Formationen angedeutet habe, ohne dass ich die Absicht gehabt hätte, sowohl die Lage wie auch die Dimensionen aller dieser Objecte genau zu bestimmen, da ja hierzu nebst einem Fernrohre noch andere Hilfsmittel nothwendig waren, die mir jedoch nicht zu Gebote standen. Ich habe lediglich eine Rectificirung des auf Neison's Mondkarte Tafel VI in Betreff der Lage und der Richtung der Rille ξ, so wie auch der Position und Form der Gebirge α und p unterlaufenen Fehlers bezweckt und die Ringgebirge Aristoteles und Eudoxus deshalb in die Skizze aufgenommen, um einerseits durch den im Innern dieser Ringgebirge ersichtlich gemachten Schatten, den Höhenstand der Sonne zur Zeit der Beobachtung und andererseits die wirkliche Position der Rille ξ, sowie der Gebirge α und p mit Bezug auf die oberwähnten beiden Ringgebirge anzudeuten.

Jaslo, am 18. December 1879.

Dr. A. von Bienczewski.

Ein neuer Katalog der Declinations-Bestimmungen für 1476 Fixsterne.

Die genaue Bestimmung der Declination der Sterne ist bekanntlich nicht nur eine Fundamentalaufgabe der practischen Astronomie, sondern bildet auch einen der wichtigsten Behelfe für die Untersuchungen über die Grösse und Gestalt unseres Planeten. Die zu dem Behufe der Gradmessung in Centraleuropa gebildete internationale Commission hielt es daher auch für eine dringende Angelegenheit, die vorhandenen Sternkataloge einer eingehenden Prüfung in Bezug auf den Grad der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der darin gegebenen Daten zu unterziehen und gelangte hierbei zu der Ueberzeugung, dass die Zahl der in völlig genügender Weise nach der Declination bestimmten Sterne eine verhältnissmässig sehr geringe sei; es wurde insbesondere in der zu Stuttgart im Jahre 1877 stattgehabten Generalversammlung der internationalen geodätischen Verbindung die Unzulänglichkeit des bis dahin vorhandenen Beobachtungsmateriales und die Unmöglichkeit, auf Grund desselben bessere Resultate zu erhalten, festgestellt und ein Aufruf an die Astronomen erlassen zur Vornahme neuer, möglichst genauer Declinationsbestimmungen unter gleichzeitiger Bezeichnung von 539 vorzugsweise in Betracht zu ziehenden Sternen und unter Empfehlung des Gebrauches verschiedenartiger Messungsmethoden.

Dieser Aufforderung wurde von Seite mehrerer Sternwarten Folge geleistet, unter ihnen auch von dem Observatorium des Capitols zu Rom, dessen sehr thätiger Leiter Respighi schon seit dem Jahre 1875 begonnen hatte, die Declinationen von Sternen, die zur Benutzung für ein grosses geodäti-

sches Netz besonders geeignet erschienen, mit möglichster Genauigkeit festzustellen. Zunächst wurde trotz der sehr befriedigenden Resultate desfallsiger früherer Arbeiten nochmals die Bestimmung der Breite des Observatoriums durch eine lange Reihe höchst genauer Untersuchungen und Beobachtungen vorgenommen mit dem definitiven Ergebnisse eines Werthes von 41° 53′ 33″55 *)

Die Declinationsbestimmungen sollten sich auf alle Sterne der ersten bis inclusive sechsten Grösse zwischen den nördlichen Parallelkreisen von 20 bis 64° erstrecken, somit eine Zone von 44° umfassen. Das benutzte Instrument ist ein mit möglichster Stabilität aufgestellter Ertel'scher Meridiankreis mit zwei von 2′ zu 2′ getheilten Kreisen, auf welchen mittelst vier Mikroskopen die Bögen bis auf Zehntel von Secunden gewerthet werden können. In eingehendster Weise wurden Vorstudien behufs Auffindung und Vermeidung von Fehlerquellen und über die geeignetste Art der Beobachtungen gemacht, die möglichen constanten und systematischen Fehler fanden genaue Berücksichtigung und namentlich wurde der Beseitigung der absoluten Mängel der Kreistheilung d. h. der Differenz zwischen den abgelesenen Bögen für die verschiedenen Zenithdistanzen und den ihnen correspondirenden wirklichen Bögen oder Winkeln eine mühsame Vorarbeit gewidmet, wobei man vorzog, diese Theilungsfehler nicht, wie früher geschehen, unmittelbar aus der Prüfung des Kreises selbst herzuleiten, sondern den Einfluss derselben mittelst Feststellung der sogenannten instrumentalen Breiten (latitudini instrumentali) zu eliminiren, indem die Correctionen indirect aus der Differenz des absoluten Werthes der Breite mit jenen Breitenwerthen entnommen wurden, welche durch die von den verschiedenen Bögen gemachten Beobachtungen zahlreicher Gruppen von Sternen mit gut bekannter Declination sich ergaben. Um möglichst sichere Resultate zu erhalten, fanden die Beobachtungen in zweifacher verschiedener Art statt und zwar in directer Weise und mittelst Reflexion, die eine Methode durchaus selbständig und unabhängig von der anderen. Auf diese Weise konnte man für jene Sterne, welche auch durch Reflexion zu beobachten waren, die Declinationen mit zwei verschiedenen Constanten bestimmen und so gewissermaassen zwei differente Kataloge herstellen, die beide fast gleiches Vertrauen verdienen, da im Allgemeinen der wahrscheinliche Fehler bei den reflectiven Messungen sich nur um sehr wenig grösser herausstellte als bei den directen Observationen; in den Bereich der Beobachtungen mittelst Reflexion wurden alle Sterne von 4° des Nadir an gezogen.

Bezüglich des Umfanges und der Methode der betreffenden Arbeiten wurden behufs möglichster Compensation der zufälligen Irrthümer bestimmte Normen aufgestellt und im Verlaufe der Beobachtungen stets streng festgehalten. Vor Allem suchte man durch vergleichende Observationen die Grade der persönlichen Irrungen der drei Beobachter, unter denen die Arbeit getheilt werden sollte, zu ermitteln und fand, dass die relativen Fehler sowohl bei Einstellung der Sterne wie bei Ablesung der Mikroskope nur höchst geringfügig waren und umsoweniger in Betracht kamen, als die Messungen ununterschieden und in nahezu gleichem Verhältnisse von allen Beobachtern gemacht wurden.

*) Atti della R. Accademia dei Lincei 1876,77 Serie terza Vol. I p. 3 ss.

Zu Beginn der Beobachtungen war stets der Nadir zu nehmen, dessen Feststellung mittelst Reflexion der Fäden auf dem Quecksilberhorizonte statthatte, und zwar in mehrmaligen Wiederholungen während desselben Abends, um sich zu überzeugen, ob nicht kleine Abweichungen vorgekommen seien. Bei der Wichtigkeit einer genauen Feststellung des Nadir wurde dieselbe mit grösster Sorgfalt regelmässig von Respighi selbst ausgeführt und hierzu wie zur Einstellung der Sterne stets dasselbe Ocular mit 120facher Vergrösserung angewendet.

Für jeden Stern, dessen Beobachtung nicht auch mittelst Reflexion thunlich erschien, mussten wenigstens 16 Messungen der Zenithdistanz vorgenommen werden.

Bezüglich aller übrigen Sterne hatten für jeden einzelnen mindestens 20 Beobachtungen stattzufinden, 10 directe und 10 durch Reflexion, wobei indessen nur je eine der beiden Observationsarten bei jedem einzelnen Vorübergange angewendet wurde, um das Ungeeignete zu beschleunigten Beobachtungen zu vermeiden, die Einstellungen in grosser Nähe des Meridians machen zu können und eine etwaige Neigung des äquatorialen Fadens und eine möglicherweise eintretende Unregelmässigkeit im Fernrohre selbst als Folge der raschen Verbringung desselben in andere Lagen zu verhüten.

Auf Grundlage dieser Normen wurden die Beobachtungen im März 1875 begonnen und bis zu dem gleichen Monate des Jahres 1877 in der Art vollendet, dass bis dahin für jeden einzelnen der in der fraglichen Zone befindlichen 1476 Sterne die festgesetzte Anzahl von Observationen bereits gemacht worden war; die Totalziffer beläuft sich auf mehr als 30,000 Messungen, von denen nur in sehr geringer Zahl jene zur Ausscheidung kamen, welche als unsicher oder auf Irrthum beruhend erschienen. Da aber die Berechnung der mittleren Zenithdistanzen aller beobachteten Sterne dem Umfange der Aufgabe entsprechend nur langsam vor sich gehen konnte, so bestimmte Respighi zunächst nur einen Theil des Katalogs mit dem Verzeichnisse von 285 Sternen zur Veröffentlichung und legte denselben in der Sitzung der k. Akademie zu Rom vom 5. März 1878 vor unter gleichzeitiger Verlesung eines sehr eingehenden Berichtes über die Herstellung des Katalogs, die angewandten Observationsmethoden und die unternommenen Vorarbeiten, namentlich aber über die Art und Weise der Bestimmung der instrumentalen Breiten und die hieraus abgeleiteten Correctionswerthe*).

In diesem Verzeichnisse sind die mittleren Declinationen für 1875,0 von 285 Sternen enthalten, von denen 219 unter Anwendung der beiden verschiedenen Methoden beobachtet worden waren. Aus der Untersuchung der Unterschiede zwischen den Declinationen aus directen und reflectiven Beobachtungen erhält man als wahrscheinliche Differenz den geringen Werth von noch nicht 0''20, wobei die Abweichungen in ihrem Gange durchaus den Charakter rein persönlicher Irrungen erkennen lassen, indem 110 Unterschiede mit einem mittleren Betrage von + 0''210 und 106 mit einem solchen von — 0''210 vorliegen.

In weiteren Abtheilungen des Katalogs finden sich die Zahlen und Ergebnisse der directen Observationen und der mit Reflexion vorgenommenen sowie die abgeleiteten Mittelwerthe aufgeführt, hieran reihen sich die An-

*) Atti della R. Accademia 1877/78 Vol. II disp. 2 p. 925

gaben der Beobachtungszeit, dann die Werthe der Differenzen der gefundenen Declinationen mit jenen in den Katalogen des Nautical Almanac der deutschen astronomischen Gesellschaft, der Gradmessungscommission und der Connaissance de Temps und endlich sind in einer ferneren Spalte die Präcessionswerthe verzeichnet. Der Vergleich der Declinationsbestimmungen mit den Angaben der aufgeführten vier Kataloge lässt hierbei ersehen, dass die Daten der beiden erstgenannten im mittleren Resultate kleiner, jene der beiden anderen aber grösser sind

Neuerdings — in der Sitzung der k Akademie vom 1 Juni 1879 wurde nun die Vollendung des ganzen Katalogs für 1476 Sterne angezeigt und bei dieser Gelegenheit nochmals eine Schilderung der Corrections- und Beobachtungsmethoden gegeben*).

Unterdessen hatte auch Professor Auwers in Berlin ein Verzeichniss von Correctionswerthen veröffentlicht, welche nach Maassgabe der aus den zuverlässigsten Katalogen geschöpften Daten den Declinationen der kritischen 539 Sterne beizufügen sind Von diesen 539 Sternen gehören 275 auch dem ersten Theile des Respighi'schen Kataloges an, und der Vergleich derselben mit jenen identischen des Katalogs Auwers' ergibt eine höchst befriedigende Uebereinstimmung der einzelnen Declinationswerthe.

So liegt nun ein Werk vor, das allen Anforderungen der Wissenschaft und speciell dem zunächst in Betracht kommenden Zwecke der geodätischen Messung gewiss vollkommen entspricht. Die genaue Untersuchung der instrumentalen Verhältnisse und der Einklang der für sie nach differenten Methoden gefundenen Correctionswerthe sowie die Uebereinstimmung der Resultate aus zwei verschiedenen Beobachtungsarten bürgen für die möglichste Beseitigung constanter oder systematischer Fehler, während zugleich die Ermittlung der Unerheblichkeit der persönlichen Irrung, die sehr grosse Anzahl der Beobachtungen jedes einzelnen Sternes und die Harmonie derselben unter sich die Gewähr bieten, dass auch zufällige Fehler möglichste Ausscheidung oder Compensirung gefunden haben Schwer ist es, eine Vorstellung von dem Aufwande an Zeit und Mühe zu geben, welchen die in der geschilderten Art vorgenommenen Messungen und die Reductionsrechnungen erforderten; es wurde aber auch ein Grad der Genauigkeit in den Declinationsbestimmungen erreicht, wie er überhaupt nach dem gegenwärtigen Stande der wissenschaftlichen Hilfsmittel nur immer möglich erscheint, und ist nur zu wünschen, dass weitere Himmelszonen ähnlichen Beobachtungen und Messungen unterzogen würden. Dr C Remeis.

Vermischte Nachrichten.

Ueber die „basischen" Linien der Sonnen-Flecke und Protuberanzen. Zum näheren Verständniss der Anschauungen, welche Herr J Norman Lockyer über die Ergebnisse seiner Spectraluntersuchungen wiederholt publi-

*) Transact: della R. Accademia dal 1 giugno 1879

cirt hat, bringen wir aus einem Berichte, den er der zur Erforschung der Sonnen-Physik ernannten Commission über die von ihm so genannten „basischen" Linien erstattet, das Nachstehende:

„Ich habe nun seit längerer Zeit mich bemüht die verschiedenen Beobachtungen zusammenzubringen, welche gemacht worden sind über die bei den Sonnen-Störungen am Rande der Sonne sichtbaren Linien, und über die, welche man in den Spectren der Sonnenflecke als verbreitert, erhellt oder sonst modificirt beschrieben hat. Das Resultat, das uns in die Augen springt, wenn wir die Listen der Linien prüfen, die von Young als das Resultat seiner Arbeiten zu Sherman (einer sehr hoch gelegenen Station) veröffentlicht sind, ist so schlagend sowohl in Betreff der Schlüsse, die wir mit Recht aus unseren früheren Untersuchungen ableiten können, wie in Betreff der Winke für spätere Arbeiten, dass ich es für wünschenswerth hielt, die Aufmerksamkeit auf dieselben zu lenken, ohne zu warten bis die italienischen Beobachtungen discutirt sind.

Obwohl Young's Beobachtungen der Chromosphären-Linien sich über das ganze sichtbare Spectrum erstrecken, ist seine Liste der Linien in den Sonnenflecken auf die Gegend zwischen B und b beschränkt; ich habe daher die Discussion nur auf diese Gegend ausgedehnt. Als Basis für die Discussion benutzte ich die Linien, die in Thalén's bewunderswerthen Tafeln gegeben sind, indem ich Young's Listen verglich mit den in Angström's und Thalén's Karte angegebenen Linien, die Intensitäten derjenigen Linien bezeichnete, welche in den Tabellen angegeben sind, und angab, welche Linien nur in der Karte vorkommen. Da ferner eine Discussion der coincidirenden Linien in einigen Blättern von Angström's Karte, welche ich im März der Royal Society mitgetheilt habe, mich überzeugt hat, dass die Linien, welche von Thalén als zwei oder mehr Substanzen gemeinsam nachgewiesen sind, nicht herrühren von Unreinigkeiten, habe ich diese Coincidenzen, wo sie vorkommen, in einer besonderen Columne angeführt.

Indem wir somit Thalén's Liste als Basis nehmen, und die anderen Columnen uns zeigen, ob die betreffende Linie in den Flecken und den Protuberanzen gesehen wird, und wie sie afficirt ist, erfahren wir auf einem Blick für jede metallische Substanz, was mit den Linien dieser Substanz passirt. Wir sehen z. B. sofort welche Linien nicht verändert werden, dann wieder die, welche deutlich afficirt sind sowohl in den Flecken wie in den Stürmen, oder die, welche in einer Tabelle erwähnt sind, in der anderen nicht.

Nimmt man alle Linien, welche in der Discussion berücksichtigt sind, so zeigt die nachstehende Statistik, wie sie vertheilt sind: Gesammtzahl der Linien in Thalén's Liste und Karte, die in die Discussion gezogen sind = 345; Zahl der Linien, die in den Flecken afficirt sind = 108; Zahl der hellen Linien in den Stürmen = 122; Zahl der den Flecken und Stürmen gemeinsamen Linien = 68; Zahl der Linien, die weder in Flecken noch in Stürmen gesehen wurden = 183.

Soviel über die Liste der Linien im Ganzen, die nachstehende Tabelle zeigt (A) die Anzahl der Linien, die jedem Metall zugeschrieben sind, (B) die Zahl der Linien, welche sowohl in den Flecken als in den Stürmen vorkommen, (C) die nur in den Flecken, (D) oder nur in Stürmen und (E) die Anzahl der nicht veränderten Linien.

Metall	A.	B.	C	D	E
Natrium	8	4	6	6	0
Magnesium	4	3	4	3	0
Barium	23	1	3	7	14
Calcium	25	7	15	10	7
Strontium	18	0	0	0	18
Nickel	12	1	3	2	8
Cobalt	19	3	3	3	16
Mangan	16	2	3	6	9
Cadmium	15	0	0	0	15
Chrom	14	3	3	5	9
Titan	87	11	18	18	62
Eisen	104	33	50	62	25
	345	68	108	122	183

Es ist hier zu ersehen, dass das Verhältniss zwischen den veränderten und nicht veränderten Linien sehr veränderlich ist. Was Einem namentlich bei all diesen Substanzen auffällt, ist die wunderbare Unregelmässigkeit in dem Verhalten der verschiedenen Linien, es existirt z. B. keine Beziehung zwischen dem Breiterwerden der Linien in den Flecken und ihrem Erscheinen in den Protuberanzen. Wie ich früher gezeigt, ist auch keine Verwandtschaft zwischen den Intensitäten der Linien und ihrem Auftreten in Flecken und Stürmen . . Doch all' das sind Gegenstände für spätere Discussionen; was in überzeugendster Weise hervortritt, ist die folgende sehr merkwürdige Thatsache.

Unter den 345 von Thalén gegebenen Linien sind 18 mit identischen Werthen in zwei Spectren verzeichnet. Ich habe früher die Gründe entwickelt, welche zeigen, dass diese nicht herrühren von gegenseitigen Verunreinigungen, sie sind vielmehr die Aequivalente derjenigen Linien, welche ich in meiner Mittheilung vom December „basische" genannt habe. Wenn sie basische wären, dann müssten wir eine bedeutende Entwickelung dieser Linien erwarten in der umkehrenden Schicht der Sonne, welche Flecke und Stürme uns zu studiren ermöglichen, ungestört von der Absorption, welche in den höheren Niveaus vor sich geht.

Diese Tabellen setzen uns in den Stand, diese Frage zu entscheiden und sie entscheiden sie in überzeugendster Weise. Das einzig Constante in den Tabellen ist, dass diese basischen Linien in den Flecken stets verbreitert sind. Wie schlecht auch die helleren Linien einer chemischen Substanz unter den Linien der Flecke repräsentirt sein mögen, die basische Linie, welche oft zweiter oder dritter Ordnung der Intensität ist, und oft selbst vierter, fehlt niemals. Dasselbe gilt in gleicher Weise in Bezug auf die Stürme.

Die nachstehende Tabelle gibt eine Vergleichung dieser coincidirenden Linien Thalén's mit der von Young in Flecken und Stürmen gesehenen.

Thalén				Young	
Wellenlänge	Gemeinsam	Intensität		Flecke verbreitert	Stürme Häufigkeit
5207,6	Fe und Cr	3	1	4	10
5203,7	Fe „ Cr	3	1	4	10
5340,2	Fe „ Mn	2	3	2	1

Wellenlänge	Gemeinsam.			Intensität.		Flecke verbreitert	Stürme Häufigk.
6064,5	Fe	und	Ti	2	2	3	5
5661,5	Fe	„	Ti	3	1	4	15
5403,1	Fe	„	Ti	2	3	4	5
5396,1	Fe	„	Ti	2	2	7	4
5352,4	Fe	„	Co	4	3	2	4
5265,8	Fe	„	Co	2	3	2	10
5168,3	Fe	„	Ni	3	5	4	40
5166,7	Fe	„	Mg	2	1	2	30
5681,4	Fe	„	Na	3	3	3	2
6121,2	Co	„	Ca	1	3	4	5
5601,7	Ca	„	Fe	4	1	2	
5597,2	Ca	„	Fe	3	1	2	
5856,5	Ca	„	Ni	3	4	2	
5425,0	Ba	„	Ti	3	3	4	
6449,0	Ca	„	Ba	2	3	2	

Soweit meine eigene Kenntniss von diesen Sachen geht, kann ich mir keine strengere Probe vorstellen für die Hypothese, die ich jüngst aufgestellt, und nach meiner Meinung ist die Probe überzeugend, dass bei der Temperatur der umkehrenden Schicht der Sonne wir ein Gemisch von Dampfmassen haben, in denen die basischen Substanzen mehr vorherrschen als die chemischen Substanzen, zu denen sie gehören.

Dies Resultat der Untersuchung fügt nicht nur neue Bedeutung den Beobachtungen der Flecke- und Sturm-Erscheinungen hinzu, sondern sie präcisirt genau die Arbeit, die sowohl in dem Observatorium wie im Laboratorium zu machen ist. Es muss nicht nur eine besondere Beachtung gewidmet werden dem Heller- und Dickerwerden dieser basischen Linien in den Flecken und Stürmen, sondern die Existenz oder Nichtexistenz derselben in anderen Substanzen ausser den von Thalén angegebenen, muss untersucht werden. Dieser letztere Zweig der Arbeit ist bereits angefangen worden, seitdem ich in einer die basischen Linien zeigenden Tabelle ausgesprochen, dass manche Linien im Blau und Grün, welche von Young mehrere Male in den Stürmen gesehen worden, verschiedenen Substanzen gemeinsam sind, deren Spectra mit einem Rutherford'schen Gitter beobachtet worden.

In diese Untersuchung wird man die Linien einschliessen müssen, die nur um ein Zehntel von Thalén's Einheit differiren, obwohl sie in der jetzigen Discussion verworfen wurden. ... Ferner muss die Aufmerksamkeit auf die Linien gelenkt werden, welche, obwohl sie sowohl in den Flecken wie in Stürmen gesehen wurden, noch nicht entdeckt sind im Spectrum irgend einer chemischen Substanz.*)

Ueber die Spectra der Kometen Winnecke (1877 *b*) und Palisa (1879 *d*) berichtet Hr. Prof. Dr. Vogel in den Astr. N. Nr. 2292 folgendes: „Den Winnecke'schen Kometen (1877 *b*) habe ich am 7. Mai 1877 mit einem 8zölligen Fernrohr beobachtet. Der Komet war hell mit gut sichtbarem Schweif und sehr starker Verdichtung der Nebelmasse zu einem deutlichen Kern. Das Spectrum bestand aus den, den Kometenspectren eigenen, drei

*) Proceedings of the Royal Society Vol. XXIX. No 197 p. 247 (durch Naturf. Nr 51.)

einseitig (nach blau) verwaschenen hellen Streifen, von denen der mittelste der hellste war. Das continuirliche Spectrum war verhältnissmässig stark.

Den Palisa'schen Kometen (1879 *d*) beobachtete ich am 13. und 15. September mit dem 11½zölligen Schröder'schen Fernrohre des Potsdamer Observatoriums. — Der Komet erschien fast rund, bei schwacher Vergrösserung war eine kurze, schweifartige Verlängerung sichtbar. Der Komet machte den Eindruck eines Sternhaufens, der an der Grenze der Auflöslichkeit steht; er war in der Mitte verdichtet, doch ohne eigentlichen Kern. Das Spectrum bestand wieder aus drei einseitig verwaschenen Streifen, von denen der brechbarste (vielleicht nur in Folge des tiefen Standes des Cometen und der in geringen Höhen stärker wirkenden Absorption unserer Atmosphäre auf blaue Strahlen) recht schwach war. Ich schätzte die Intensität der Streifen, von Roth nach Blau gehend, zu bezw. 6, 10, 3. Das continuirliche Spectrum war schwach."

Neuer Stern im kleinen Hunde. Herr Baxendell hat einen neuen orangefarbigen Stern 8.8 Grösse in der Constellation des kleinen Hundes entdeckt. Nach den Beobachtungen auf der Sternwarte des Lord Lindsay ist der Ort des Sternes (für 1879,0): Rectasc. $7^h\ 34^m\ 45{,}7^s$. Decl. $+\ 8^\circ\ 39'\ 39.6''$.

Auf derselben Sternwarte wurde das Object spectroskopisch untersucht, zeigte jedoch keinerlei besondere Eigenthümlichkeiten. Vergleichungen der Helligkeit von November 27 bis December 8 zeigten eine Lichtabnahme von etwa einer halben Grössenklasse. Am 10. December dagegen erschien der Stern wieder so hell wie am 27. November, oder 8.9 Grösse nach Argelander's Skala. Aehnliche Veränderungen der Helligkeit hat auch Hr. Knott constatirt.

Erläuterung zu Tafel II.

Diese Tafel bringt wiederum eine Anzahl der zum Theil unschätzbaren Originalzeichnungen Gruithuisen's. In Fortsetzung der Reihenfolge der Zeichnungen, welche auf den früheren Tafeln gegeben wurden, bezeichnet 27. Byrgius, am 8. Nov. 1821, Abends 7½ Uhr. 28. Im Posidonius, 25. Febr. 1822, Abds. 7 Uhr. 29. Circellum im Osten von Promont. acutum, am 29. Decbr. 1821. 30. Morgenscene im SWlichen Schickard, am 10. Oct. 1821, früh ½3 Uhr. 31. Gegend im Osten Picards, 1821 Nov. 12, 6½ Uhr früh. 32. Mercurius, bei Sonnenuntergang, am 10. Nov. 1821, Abends 8 Uhr. 33. Südpol des Mondes im Vollmond, am 9. Nov. 1821, Abends 6 Uhr 36 Min. 34. Die beiden Helicon, am 16. October 1824.

Stellung der Jupitersmonde im April 1880 um 16h 30m mittl. Greenw. Zeit *)

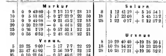
Phasen der Verfinsterungen.

I. d * ○	III. d * ○
II d * ○	IV. d r * * ○

Tag	West		Ost
11	3	○	1 2 4
12	1 3	○	2 4
13	2	○	1 3 4
14	·2	○	3 4 1●
15	1	○	2 3 4
16	2	○	3 1 4
17	3 2 1	○	4
18	3 4	○	r 2
19	4 3 1	○	2
20	4 2	○	1 3
21	4 2 1	○	3
22	○1 4	○	2 3
23	○2 4	○	1 3
24	4 3 2 1	○	
25	3 4	○	2 1
26	3 ·1 ·4	○	2
27	2	○	1 4 3●
28	2 1	○	3 4
29		○	1 2 3 4
30		○	2 3 4 1●

*) Für die neu hinzutretenden Abonnenten des „Sirius“ wird bemerkt, dass die verstehend angegebenen Stellungen der Jupitersmonde diejenigen sind, welche das astronomische (umkehrende) Teleskop zeigt. Die vier grösseren Figuren zeigen die Stellung der einzelnen Monde für die Momente der Verfinsterung (d) und des Wiedererscheinens (r). Wenn r nicht angegeben ist, so kann der Austritt aus dem Schatten nicht beobachtet werden. Ausführlicheres findet der interessirte Leser im „Sirius“ für 1878, Heft 3 S. 68.

Planetenstellung im April 1880.




Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Merkur		
5	0 9 43·60	+ 2 13 11·7	22 13
10	0 5 51·85	+ 0 27 21·9	22 50
15	0 9 41·98	— 0 21 45·2	22 38
20	0 20 12·39	— 0 8 44·8	22 25
25	0 36 1·79	+ 0 57 52·1	22 21
30	0 56 6·52	+ 2 48 41·8	22 21
	Venus.		
5	23 25 9·09	— 5 17 7·7	22 29
10	23 47 49·02	2 56 39·7	22 32
15	0 10 21·04	— 0 33 46·8	22 34
20	0 32 53·40	+ 1 50 4·9	22 37
25	0 55 25·22	4 13 31·0	22 40
30	1 18 5·60	+ 6 35 7·2	22 43
	Mars.		
5	5 44 50·51	+25 8 38·7	4 48
10	5 57 17·42	25 9 46·4	4 41
15	6 9 50·63	25 7 10·3	4 34
20	6 22 28·59	25 0 48·7	4 27
25	6 35 9·75	24 50 32·0	4 20
30	6 47 52·04	+24 36 25·4	4 13
	Jupiter		
8	0 6 37·17	— 0 27 31·0	22 58
18	0 15 12·73	+ 0 27 28·0	22 27
28	0 23 33·27	+ 1 20 25·3	21 56

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Saturn		
8	1 12 41·19	+ 5 16 54·1	0 4
18	1 17 22·60	5 45 13·2	23 30
28	1 22 0·77	+ 6 12 37·2	23 55
	Uranus		
8	10 29 40·40	+10 18 20·1	9 21
18	10 28 54·37	10 23 20·0	8 41
28	10 28 17·21	+10 26 32·2	8 1
	Neptun		
2	2 35 16·04	+13 23 44·4	1 51
14	2 36 55·33	13 31 52·6	1 5
26	2 38 30·66	+13 40 12·7	0 19

		h	m	Mondphasen
April	1	10	6·3	Letztes Viertel.
„	9	4	0·7	Neumond
„	13	20	—	Mond in Erdferne
„	17	8	8·0	Erstes Viertel
„	24	11	43·7	Vollmond
„	25	23	—	Mond in Erdferne.

Verfinsterungen der Jupitersmonde
(Austritt aus dem Schatten)

1 Mond	2 Mond
April 18 5h 38m 22·6s	April 18 8h 0m 24·2s
„ 21 18 35 26·2	

Sternbedeckungen durch den Mond (für Berlin 1880)

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h m	Austritt h m
April 21	ε gr. Löwe	5	13 13·2	14 11·8

Planetenconstellationen. April 3 7h Venus in der Sonnenferne April 7 5h Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension April 7 18h Saturn in Conjunction mit der Sonne. April 7 21h Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. April 7 21h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension April 7 23h Jupiter mit Merkur in Conjunction in Rectascension, Jupiter steht 1° 35′ südl April 9 7h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension April 9 9h Merkur im niedersteigenden Knoten. April 11 17h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension April 14 19h Merkur mit Venus in Conjunction in Rectascension Merkur 0° 19′ nördl. April 15 4h Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. April 16 15h Venus mit Jupiter in Conjunction in Rectascension Venus steht 30′ südl April 17 22h Merkur mit Jupiter in Conjunction in Rectascension, Merkur steht 48′ südl April 19 13h Merkur in der Sonnenferne April 20 10h Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension April 25 13h Merkur in grosster westl Ausweichung, 27° 4′. April 25 20h Venus in grösster südl heliocentrischer Breite
(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit)

Leipziger Vereinsbuchdruckerei

Alle für die **Redaction** des **„Sirius“** bestimmten Zuschriften etc sind an Herrn Dr. **Herm. J. Klein** in Köln zu richten, während Abonnements die Verlagsbuchhandlung entgegen nimmt

Neue Folge Band VIII 3. Heft.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln

März 1880.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos

Die Photographie der Himmelskörper

von J. Norman Lockyer.*)

Die photographische Aufnahme der Himmelskörper ist deshalb von so hohem Werthe, weil sie uns nicht nur in den Stand setzt, Gestalt und Art eines Himmelskörpers, vollkommen unabhängig von einer persönlichen Gleichung hinsichtlich des Auges, zu bestimmen, sondern weil sie uns eine treue und dauernde Aufzeichnung der Operation gibt. De la Rue nennt

*) Das Vorstehende ist, mit geeigneten Abkürzungen, entlehnt aus dem soeben in autorisirter deutscher Ausgabe erschienenen Werke „Die Beobachtung der Sterne sonst und jetzt, von J. Norman Lockyer. Mit 217 in den Text eingedruckten Holzstichen. Braunschweig 1880. Druck und Verlag von Fr. Vieweg & Sohn.“ Dieses Werk ist einzig in seiner Art und seine deutsche Uebertragung eine wirkliche Bereicherung unserer astronomischen Literatur. Der Verfasser behandelt die sämmtlichen astronomischen Beobachtungsmethoden in grösserer Ausführlichkeit als dies in populären Werken bis jetzt irgendwo geschehen ist und sein klarer Vortrag wird durch zahlreiche kunstvolle Illustrationen wesentlich ergänzt. Das Werk ist jedem Freunde der Himmelskunde auf's Angelegentlichste zu empfehlen, vor allem aber Denjenigen, welche selbst den Himmel zu beobachten pflegen. Besonders die neuern Beobachtungsmethoden, die Photometrie, Photographie und Spectroskopie, behandelt Lockyer sehr eingehend, nicht minder aber auch die verschiedenen Aufstellungsmethoden der Fernrohre, die zur Bewegung derselben dienenden Uhrwerke und sonstigen Nebenapparate, die Art und Weise der micrometrischen Messungen etc. Der vorstehende Aufsatz gibt eine Probe der klaren und allgemein verständlichen Darstellungsweise Lockyer's.

die photographische Platte sein bezeichnend eine Netzhaut, welche nicht vergisst.

Mit den gewöhnlichen photographischen Processen, die bis zu einem hohen Grad der Vollendung ausgebildet sind, wollen wir uns hier nicht eingehender beschäftigen, sondern wollen unsere Aufmerksamkeit ausschliesslich den instrumentalen Einrichtungen zuwenden. Es handelt sich hier nicht mehr um die sichtbaren, sondern um die chemisch wirksamen Strahlen, die am violetten Ende des Spectrums liegen.

Wenn daher ein Fernrohr zur Erzeugung eines Bildes dienen soll, das direct mit dem Auge betrachtet werden soll, so kommt es bei der Erzeugung des Bildes weniger auf die violetten, als auf die übrigen Strahlen an, da von diesen vorzugsweise die Helligkeit des Bildes abhängt. Soll dagegen das durch einen Refractor erzeugte Bild photographirt werden, so kommen die sichtbaren Strahlen bei der Erzeugung des Bildes ebensowenig in Betracht, als die blauen Strahlen bei der Erzeugung eines Bildes, welches auf die Netzhaut des Auges fallen soll. Wir werden im Folgenden sehen, in welcher Weise es Rutherfurd gelang, ein Bild zu erhalten, welches vorzugsweise aus chemisch wirksamen, aber nicht aus sichtbaren Strahlen besteht. Bei Anwendung eines Reflectors anstatt eines Refractors können alle vom Spiegel reflectirten Strahlen ohne Unterschied sowohl für die directe Beobachtung als für die photographische Fixirung des Bildes benutzt werden, da in diesem Falle alle Strahlen einen gemeinsamen Brennpunkt haben, was bei einer Objectivlinse nicht der Fall ist.

Wir wollen zuerst diejenigen Fälle betrachten, in denen bei einem gewöhnlichen Teleskop das Auge durch die photographische Platte ersetzt wird. Wie wir im Folgenden sehen werden, kann das Auge mit Vortheil durch die photographische Platte ersetzt werden, ohne dass ein Spectroskop, Polariskop oder ein anderes physikalisches Instrument mit dem Fernrohr verbunden wird.

Der Körper des Fernrohrs mit dem Objectivglas an dem einen und der photographischen Platte an Stelle des Oculars am andern Ende bildet eine Camera obscura wie diejenige, welche man für gewöhnliche photographische Zwecke benutzt. Der Plattenhalter ist daher das einzige, was zu einem Teleskop hinzugefügt werden muss, um es in eine für gewöhnliche Aufnahmen brauchbare Camera zu verwandeln.

Die lichtempfindliche Platte befindet sich zwischen einem Deckel, der nach hinten geöffnet werden kann, um die Platte einzusetzen, und einem Schieber, der entfernt wird, wenn das Bild auf die Platte fallen soll. In den Schieber ist eine äusserst dünne mattgeschliffene Glasplatte eingelassen, auf welche das Bild genau eingestellt wird, bevor man es auf die photographische Platte fallen lässt. Diese Einstellung geschieht durch die zum Bewegen des Oculars dienende Schraube. Nachdem das Bild so auf die matte Glastafel geworfen ist, dass es scharf begrenzt erscheint, wird die Glasplatte entfernt, die lichtempfindliche Platte eingeschoben und die erforderliche Zeit der Wirkung des Lichtes ausgesetzt.

Durch diese Einrichtung sind wir in den Stand gesetzt, den Mond, die Sterne und die Planeten zu photographiren. Faye hat vorgeschlagen auch für die Beobachtungen mit dem Passageinstrument die photographische Methode in der Weise anzuwenden, dass man nicht die Zeit des Durchgangs

eines Sterns, sondern die Zeit der momentanen Oeffnung des Schiebers, wodurch die Stellung des Sterns zu den Mikrometerfäden fixirt wird, durch den Chronographen registrirt. Die Photographie bietet uns daher ein Mittel, nicht nur physikalisch-astronomische, sondern auch Positionsbeobachtungen ohne das Auge auszuführen.

Wenn man von einem lichtschwachen Object z. B. von einem kleinen Stern oder einem lichtschwachen Theil der Mondoberfläche ein deutliches Bild erhalten will, so muss bekanntlich die Platte einige Zeit der Wirkung des Lichtes ausgesetzt sein. Daher ist ein Fernrohr für photographische Zwecke um so geeigneter, je mehr Licht es aufnimmt, d. h. je grösser seine Apertur ist. Ebenso ist die Zeit der Exponirung um so kürzer, je kürzer die Brennweite des Objectivglases ist und je schneller sich der Process auf der photographischen Platte vollzieht. Wenn die Brennweite kurz ist, so ist das Bild allerdings klein. Da wir indessen das Bild später vergrössern können, so wird der Mangel der Grösse durch die Schnelligkeit der Ausführung aufgewogen, denn je kürzer die Zeit der Exponirung, desto weniger machen sich atmosphärische Einflüsse und Unregelmässigkeiten in der Bewegung des Fernrohrs geltend. Wenn das gewonnene Negativbild scharf begrenzt ist und daher eine Vergrösserung erträgt, so bietet die Herstellung vergrösserter Abdrücke keine Schwierigkeiten.

Die Vergrösserung der Photographien geschieht nach einem sehr einfachen Verfahren. Man bedarf dazu nur einer grossen Camera, in welcher das Negativ, welches copirt werden soll, der Linse näher ist, als das präparirte Papier, so dass das Bild grösser als das Original wird. Die Camera kann durch eine rohe äquatoriale Aufstellung bewegt werden, die aus einer gegen den Pol gerichteten Axe besteht, auf welche man in geeigneter Weise durch ein Seil die Bewegung eines durch ein Uhrwerk getriebenen Aequatoreals überträgt. Vortheilhafter ist es, die Richtung des in den Apparat eintretenden Sonnenlichtes durch einen Heliostaten constant zu erhalten, da es in diesem Falle nicht nöthig ist, die Camera selbst zu bewegen. Eine gute Vergrösserungslinse ist ein sehr werthvoller Gegenstand, da die meisten Linsen das Bild mehr oder weniger verzerren.

Wenn wir ein grosses directes Bild des Mondes erhalten, so müssen wir, wie gesagt, ein Fernrohr von möglichst grosser Brennweite anwenden. Die Herstellung eines grossen directen Bildes ist aber aus den angeführten Gründen nicht immer wünschenswerth. Wenn indessen grosse Bilder ebenso gut als kleine erhalten werden können, so können natürlich die erstern stärker vergrössert werden, als die letztern. Das durch De la Rue's ausgezeichneten Reflector aufgenommene Bild des Mondes hat nicht ganz einen Zoll Durchmesser. In einem von Rutherfurd's Teleskopen von 15 Fuss Brennweite hat das Bild des Mondes einen Durchmesser von ungefähr 1½ Zoll. In Nowall's prachtvollem Refractor, dessen Brennweite 30 Fuss beträgt, ist der Durchmesser des Mondbildes über 3 Zoll lang. Im Melbourner Spiegelteleskop ist der Durchmesser noch grösser.

Bei der Photographie der Himmelskörper haben wir es indessen nicht nur mit lichtschwachen Objecten zu thun. Bei der Sonne im Gegentheil liegt die Schwierigkeit in der allzugrossen Lichtfülle, die einer Beschränkung bedarf. Dieselbe kann dadurch herbeigeführt werden, dass man ein Fernrohr mit kleiner Apertur anwendet, zweckmässiger ist es jedoch, die Dauer

7*

der Exponirung auf eine unendlich kurze Zeit einzuschränken. Es giebt Methoden, nach denen diese Zeit bis auf den hundertsten Theil einer Secunde reducirt werden kann.

Eine solche Belichtung der Platte von unendlich kurzer Dauer wird in einer sehr einfachen Weise bewirkt. Der sogenannte Momentanspalt besteht aus einer Platte mit verstellbarem Spalt, welche zwischen dem Object und dem Brennpunkt eingeschaltet ist. Dieser Spalt kann vermittelst einer Feder mit grosser Geschwindigkeit durch die Lichtstrahlen hindurchgezogen werden. Wir können den Spalt auf die eine Seite ziehen und ihn hier durch einen Baumwollenfaden befestigen. Wenn wir ihn dann durch Verbrennen des Fadens loslassen, so wird der Spalt durch die Feder augenblicklich zurückgezogen. Die Geschwindigkeit mit welcher sich der Spalt bewegt und die Zeit der Exponirung kann durch die Stärke der Feder und durch die Breite des Spaltes regulirt werden. Wenn die Geschwindigkeit zu gross ist, so können wir den Spalt breiter machen. Wenn wir einen Theil des allzu reichlichen Lichtes durch ein gelbes Glas oder ein anderes passendes Material absorbiren, so können wir den Spalt breit genug machen, um störenden Einflüssen der Diffraction vorzubeugen.

Bei der grossen Intensität des Sonnenlichts kann auch eine andere Methode angewendet werden. Anstatt die photographische Platte im Brennpunkt des Objectivs aufzustellen, kann man eine zweite Vergrösserungslinse im Fernrohr selbst anbringen und so ein vergrössertes Bild erhalten, dass man auf die Platte fallen lässt. Die zur Erzeugung des Bildes erforderliche Zeit ist so kurz ($^1/_{50}$ Sec), dass die Luft keinen störenden Einfluss ausübt.

Ein mit einer solchen Einrichtung versehenes Fernrohr heisst ein Photoheliograph. Das erste Instrument dieser Art, nach De la Rue's Angaben construirt, diente lange Zeit auf der Sternwarte zu Kew zur Aufnahme von Sonnenphotographien.

Manche Astronomen bedienen sich anstatt einer secundären Vergrösserungslinse zur Erzeugung grosser Bilder einer Linse von bedeutender Brennweite und eines Siderostaten. In dieser Weise erhielt Winlock Photographien der Sonne, welche die durch Newall's Refractor erhaltenen an Grösse übertrafen. Die Negativbilder sind scharf ausgebildet und zeigen die Einzelheiten in der Beschaffenheit der Flecke sehr deutlich. Dieselben wurden durch eine Linse erhalten, die an das Ende einer 40 Fuss langen Gasröhre eingesetzt war. Die Röhre war in der Richtung des Meridians horizontal aufgestellt und trug an dem nach N gerichteten Ende eine einfache Crownglaslinse. Dieser gegenüber stand der Siderostat, der das Sonnenlicht in die Röhre reflectirte, so dass das Bild der Sonne auf die am andern Ende der Röhre angebrachte photographische Platte geworfen wurde.

Es ist einleuchtend, dass die Verkürzung der Belichtungszeit gerade für die hellsten Objecte von der grössten Wichtigkeit ist. Diejenigen, welche Gelegenheit haben, die Himmelskörper durch ein grosses Fernrohr zu beobachten, wissen, dass die grösste Schwierigkeit, mit der wir bei diesen Beobachtungen zu kämpfen haben, die Beschaffenheit der Atmosphäre bildet. Wir müssen warten, bis wir ein ruhiges scharf begrenztes Bild erhalten, und der Erfolg der photographischen Aufnahme eines Objects hängt von den Stössen der Atmosphäre ab. Je mehr Stösse während der Belichtung der Platte stattfinden, desto schlechter wird die Photographie, da wir so eine Anzahl von

Einzelbildern erhalten, die übereinander gelagert sind, von denen jedes einzelne bei der Beobachtung durch das Auge ein gutes Resultat geben würde. Daher ist es für das Gelingen einer Aufnahme wesentlich, dass die Belichtungszeit möglichst verkürzt wird.

Das zur Herstellung von Photographien der Himmelskörper angewendete Verfahren muss ein solches sein, das möglichst schnell zum Ziele führt. In den Werken über Photographie findet man eine Anzahl von Methoden zu einer mehr oder weniger schnellen Herstellung von Photographien. Allein ein Process, der dem Einen gelingt, kann dem Andern fehlschlagen, weshalb nur die allgemeinen Grundregeln für Alle massgebend sind. Die Glasplatte muss sorgfältig gereinigt werden. Das Collodium muss farblos, das Bad stark und neutral, jedenfalls nicht sauer, und die Entwickelungsflüssigkeit ziemlich stark sein. Pyrogallussäure und Silber dürfen nicht als Verstärkungsmittel benutzt werden. Eine gute Verstärkungsflüssigkeit erhält man, indem man zu einer Lösung von Jodkalium eine gesättigte Lösung von Quecksilberchlorid so lange tropfenweise hinzusetzt, bis der sich bildende Niederschlag aufhört, sich wieder aufzulösen.

Wir wollen jetzt zur Betrachtung der Resultate übergehen, die man mit Hilfe der photographischen Beobachtungsmethode erreicht hat.

Die astronomische Photographie wurde von Bond begründet, der 1850 eine Daguerreotypie des Mondes erhielt. Seit dieser Zeit sind zwar bedeutende Fortschritte gemacht worden, doch würden dieselben jedenfalls noch viel bedeutender sein, wenn man die Wichtigkeit der Methode in der richtigen Weise erkannt hätte. Wenn wir die historische Entwickelung dieses Gegenstandes überblicken, so begegnen wir bis auf die letzten Jahre nur den Werken zweier Männer, durch welche dieselbe gefördert worden ist. Diese Untersuchungen, die keine unbedeutenden Opfer an Zeit und Geld erfordern, wurden von vielen Beobachtern in Angriff genommen, allein von den meisten alsbald wieder aufgegeben. Nur zwei Männer setzten dieselben mit Beharrlichkeit fort, ein Engländer und ein Amerikaner, De la Rue und Rutherfurd. De la Rue begann seine verdienstvolle Arbeit im Jahre 1852. Noch bevor er über ein Uhrwerk zur Bewegung des Fernrohrs verfügte, machte er den Versuch, ob sich nicht Mondphotographien herstellen liessen, wenn das Fernrohr nur mit der Hand bewegt würde. Er überzeugte sich indessen bald, dass es unmöglich sei, auf diese Weise brauchbare Resultate zu erzielen. Erst nach 5 Jahren war de la Rue in der Lage seine Arbeit mit vervollkommneten Hilfsmitteln, namentlich unter Anwendung eines Uhrwerks wieder aufzunehmen. Auch Rutherfurd in Amerika hatte seine Arbeiten aus gleichem Grunde bis zu dieser Zeit verschieben müssen.

Im Jahre 1857 endlich erhielt De la Rue ein Uhrwerk für seinen Reflector von 14 Zoll Apertur und begann jene wunderbaren Mondphotographien anzufertigen, die jetzt allgemein bekannt sind. Seit jener Zeit ist der Mond unzählige Mal photographirt worden und De la Rue hat eine Serie von Photographien zusammengestellt, in welcher der Mond in allen seinen verschiedenen Phasen dargestellt ist. Sie sind durch das ausgezeichnete Hervortreten der Einzelheiten in allen Theilen der Oberfläche besonders bemerkenswerth. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass diese Abbildungen, von denen einige einen Durchmesser von fast einem Meter haben, zuerst auf einem Glas von ungefähr 3 Zoll Durchmesser aufgenommen wurden, auf

welchem das Bild selbst in der Mitte einen Raum von 1 Zoll Durchmesser einnahm. Zu derselben Zeit bewilligte die British Association die erforderlichen Mittel zur photographischen Registrirung der Sonnenflecken auf der Sternwarte zu Kew, auf welcher Jahre lang täglich eine Photographie der Sonne aufgenommen wurde.

Durch die Erfolge ermuthigt, nahm De la Rue 1858 die Planeten Jupiter und Saturn sowie einige Fixsterne in Angriff. Er entdeckte, dass sich Mondphotographien im Stereoskop combiniren lassen, so dass der Mond vollständig kugelförmig erscheint. Um dies zu erreichen, muss der Mond zu verschiedenen Epochen photographirt und so die Wirkung der Libration benutzt werden, welche dem Monde den Anschein gibt, als ob er sich etwas gedreht hätte.

Was die Arbeiten Rutherfurd's betrifft, so finden wir denselben 1857 im Besitze eines Refractors von $11\frac{1}{4}$ Zoll Apertur. Der actinische Brennpunkt oder besser die grösste Annäherung an einen Brennpunkt war 0,7 Zoll vom Brennpunkt der sichtbaren Strahlen entfernt. Mit diesem Fernrohr, ohne irgend eine Correction, erhielt Rutherfurd 1857 und 1858 Mondphotographien, die auf 5 Zoll Durchmesser vergrössert recht deutlich waren. Ebenso erhielt er photographische Eindrücke von Sternen bis zur 5. Grösse, auch von Doppelsternen von 3″ Abstand. So erhielt er z. B. von dem Doppelstern γ der Jungfrau ein deutliches Bild. Der Ring des Saturn und die Streifen des Jupiter waren ebenfalls deutlich zu erkennen, doch waren dieselben nicht sehr scharf. Die Trabanten des Jupiter geben bei keiner Dauer der Exponirung ein Bild, während dasselbe von Jupiter selbst in 5—10 Secunden erhalten wurde. Die actinischen Strahlen kamen nicht in einem Punkt zusammen, sondern wurden über eine kleine Fläche zerstreut, wodurch die Helligkeit zu schwach wurde, um ein Bild erzeugen zu können.

Im Sommer 1858 combinirte Rutherfurd unabhängig von De la Rue seine erste Stereographie des Mondes.

Darauf begann Rutherfurd eine Untersuchung von der grössten Wichtigkeit, die mit der Zeit eine vollständige Umwälzung des jetzigen Verfahrens herbeiführen wird. Im Jahre 1859 versuchte er durch Linsen von verschiedener Krümmung, die er zwischen dem Objectivglase und dem Brennpunkte einschaltete, die chemischen Strahlen, ohne die sichtbaren Strahlen zu vereinigen. Dies hatte eine bedeutende Verkürzung der Brennweite und eine Verbesserung der Photographien zur Folge. Doch war diese Methode nur für die Mitte des Gesichtsfeldes brauchbar. Ein anderes Verfahren, welches Rutherfurd 1860 anwandte, zeigte sich für kurze Fernröhre ausserordentlich brauchbar.

Zwischen die beiden Linsen des Objectivglases eines $4\frac{1}{2}$ zölligen Refractors setzte er einen Ring ein, durch welchen dieselben um $\frac{3}{4}$ Zoll von einander getrennt wurden. Auf diese Weise wurde die Wirkung der Flintglaslinse, durch welche die Zerstreuung der Crownglaslinse corrigirt wird, in der Weise reducirt, dass die Combination nicht für die gelben, sondern für die violetten Strahlen achromatisch wurde. Mit dieser Linse erreichte er günstigere Resultate, als mit der $11\frac{1}{4}$ zölligen Linse. Später verwarf er indessen auch diese Methode wieder, die übrigens in neuerer Zeit von Cornu wieder aufgenommen worden ist.

Dann machte er 1861 Versuche mit einem versilberten Glasspiegel,

allein die ungünstige Beschaffenheit der Atmosphäre zu New-York nöthigte ihn, diese Versuche bereits nach 10 Tagen wieder aufzugeben. Ohne sich durch diese Misserfolge irre machen zu lassen, nahm er das Problem von Neuem in Angriff und liess ein Objectivglas construiren, das die actinischen Strahlen in derselben Weise möglichst vollkommen vereinigen sollte, wie ein gewöhnliches Objectivglas die sichtbaren Strahlen.

Er fand, dass zu einer vollkommnen Vereinigung der actinischen Strahlen eine Crownglaslinse mit einer solchen Flintglaslinse combinirt werden müsse, dass die Brennweite der Linsencombination ungefähr $^{1}/_{10}$ kürzer ist, als zur Erfüllung der Bedingungen des Achromatismus erforderlich sein würden. Für die gewöhnliche Beobachtung war natürlich eine solche Linsencombination werthlos. Die in dieser Weise construirte Linse hatte eine Apertur von $11^{1}/_{4}$ Zoll und eine Brennweite von nicht ganz 14 Fuss. Mit dieser Linse erhielt Rutherfurd Eindrücke von Sternen 9. Grösse und auf einer Fläche von einem Quadratgrade in der Präsepe im Krebs wurden während einer Belichtungszeit von 3 Minuten 23 Sterne photographirt. Castor gab ein deutliches Bild und Sterne von einem Abstand von 2 Secunden erschienen deutlich getrennt.

Was die Sonne betrifft, so haben De la Rue und Stewart mit Anwendung der photographischen Methode höchst bemerkenswerthe Beobachtungen über die Periodicität der Veränderungen auf der Sonnenoberfläche gemacht, aus denen der Zusammenhang derselben mit magnetischen und andern physikalischen Erscheinungen hervorgeht.

Es klingt paradox, dass Entdeckungen über das Aussehen der Sonnenoberfläche durch Beobachtungen gemacht werden können, bei denen uns das Auge in Verbindung mit dem Fernrohr im Stiche lässt. Diese Behauptung ist aber von Janssen aufgestellt worden und es ist kaum zu bezweifeln, dass er auch den Beweis für diese Behauptung erbracht hat.

Janssen lenkte in der letzten Zeit seine Aufmerksamkeit fast ausschliesslich auf eins der 6 grossen Fernröhre, die einen Theil der Ausstattung des physikalischen Observatoriums bilden, welches die französische Regierung vor Kurzem in Meudon errichtet hat. Es ist dies ein Photoheliograph, welcher Sonnenbilder von einer solchen Grösse liefert, dass die durch den Kewer Photoheliographen erhaltenen Bilder im Vergleich zu diesen als Pygmäen erscheinen, während andrerseits die Vollkommenheit der Bilder eine so tadellose ist, dass die zartesten Details der körnigen Structur der Sonnenoberfläche selbst von Denen nicht übersehen werden können, welche keine Ahnung haben, von welchem hohen Interesse dieselben sind.

Diesen hohen Grad der Vollkommenheit in Grösse und Beschaffenheit des Bildes erreichte Janssen dadurch, dass er bei seinen Operationen Alles verwerthete, was einerseits De La Rue und anderseits Rutherfurd bei ihren langjährigen Bestrebungen als das Zweckmässigste erkannt hatten. Der Photoheliograph von Kew, der seiner Zeit so Ausgezeichnetes geleistet hatte, vereinigte die sogenannten actinischen und die sichtbaren Strahlen durch eine Objectivlinse, die nach Art der photographischen Linsen corrigirt war. Das durch diese Linse erzeugte Bild wurde dann durch eine secundäre Linse vergrössert, die — vielleicht nicht allzugenau — so construirt war, dass sie die actinischen und sichtbaren Strahlen zu einem Bild auf der präparirten Platte vereinigte. Rutherfurd's ausgezeichnete Sonnenphotographien wurden

in einer etwas anderen Weise erhalten. Sein Objectivglas war so beschaffen, dass es nur die blauen Strahlen vereinigte. Zur Vergrösserung dagegen diente eine gewöhnliche photographische Linse, d. h. eine solche, durch welche die blauen und die gelben Strahlen in demselben Brennpunkte vereinigt werden.

Janssen bediente sich ebenfalls eines secundären Vergrösserungsglases, allein dieses war ebenso wie das Objectivglas beschaffen, dass es nur die stärksten photographisch wirkenden Strahlen vereinigte. Ausserdem trug er kein Bedenken, die Apertur und Brennweite in einem solchen Grade zu vergrössern, dass die Länge des Instruments mehr als das Dreifache von der Länge des Kewer Instruments beträgt.

Von grosser Wichtigkeit ist die vergrösserte Apertur, welche Janssen seinem Instrumente gab. Bei den ersten Versuchen, die Sonne zu photographiren, benutzte man eine kleine Apertur, um einer Ueberexponirung vorzubeugen. Wie zu erwarten war, stellte es sich heraus, dass diese kleine Apertur in Folge der Diffractionswirkungen schlechte Bilder erzeugte. Es handelte sich also darum, die Apertur zu vergrössern und gleichzeitig die Zeit der Exponirung zu verkürzen, zu welchem Zwecke verschiedene Formen eines Momentanspaltes vorgeschlagen wurden. Wenn zur Bewegung desselben eine Feder benutzt wird, so ist die Geschwindigkeit desselben nicht ganz gleichförmig, sondern ändert sich während des Vorbeischnellens mit der Spannung der Feder. Janssen liess diesen Umstand nicht unbeachtet und erfand eine Vorrichtung, durch welche die Bewegung des Spaltes gleichförmig gemacht wird.

Mit Hilfe dieser verschiedenen Einrichtungen werden jetzt in Meudon Sonnenphotographien von 15 Zoll Durchmesser gewonnen, welche auf der Sonnenoberfläche Einzelheiten zeigen, welche einen Durchmesser von weniger als einer Bogensecunde besitzen.

Auch zur Aufnahme von Sternhaufen und Sterngruppen hat Rutherfurd die Photographie mit Erfolg angewandt. Diese Anwendung ist für die Astronomie äusserst werthvoll, indem durch sie eine neue Art, das Aequatoreal und die Uhr zu gebrauchen, begründet wird. Nicht nur Beobachtungen über die Eigenbewegung der Sterne können auf photographischem Wege ausgeführt werden, sondern selbst die Parallaxe von Sternen kann durch diese Methode unabhängig von Beobachtungsfehlern bestimmt werden. Rutherfurd hat gezeigt, dass die Orte von Sternen auf den Platten mit einem Mikrometer in derselben Weise wie bei gewöhnlichen Beobachtungen gemessen werden können. Daher kann auch die Photographie zur Messung der Position und des Abstandes von Doppelsternen benutzt werden.

Als Rutherfurd versuchte, mit der vollen Apertur des 11¼zölligen Objectivglases, das nur für die gewöhnlichen Strahlen corrigirt war, Sternphotographien herzustellen, fand er, dass eine Exposition von mehr als 10 Secunden erforderlich war, um ein Bild des hellen Sterns Castor zu erhalten. Jetzt dagegen erhält er mit Anwendung eines besondern Instrumentes ein besseres Bild in einer Secunde. Bei einem nur für die sichtbaren Strahlen corrigirten Glase kommen die chemischen Strahlen nicht in einem Punkt zusammen, sondern sind über eine kleine Fläche zerstreut, wodurch natürlich die Intensität derselben geschwächt wird. Wenn dagegen die chemischen

Strahlen in einem Punkte vereinigt werden, so wird das Bild des Sterns zwar kleiner, aber um so intensiver.

Nach dem Verfahren, dessen sich jetzt Rutherfurd bedient, wird zuerst eine feuchte Platte 4 Minuten lang exponirt. Hierdurch werden Bilder der Sterne bis zur 10. Grösse erhalten. Da indessen auf der Platte Punkte vorkommen können, die keine Sterne sind, so wird auf derselben Platte ein zweiter Eindruck aufgenommen, nachdem dieselbe ein klein wenig verschoben worden ist. Alle Punkte, die jetzt doppelt erscheinen sind Bilder von Sternen. Um nun die Bogen messen zu können, wird eine zweite Photographie aufgenommen und das Uhrwerk, das zur Bewegung des Fernrohrs dient, angehalten. Die Sterne bis zur 4. Grösse sind hell genug, um auf der Platte eine continuirliche Linie zu erzeugen. Wenn nun aber die Länge dieser Linien für eine bestimmte Zeit, etwa für 2 Minuten, bekannt ist, so lässt sich der Bogen berechnen.

So hat man also die Photographie für astronomische Zwecke verwerthet und mit ihrer Hilfe von den verschiedenen Himmelskörpern höchst vortreffliche Bilder erhalten. Allein nicht nur in Verbindung mit dem Fernrohr, sondern auch in Verbindung mit dem Spectroskop leistet die Photographie ausgezeichnete Dienste. Wir können mit Hilfe der Photographie nicht nur das Aussehen des Mondes und der Planeten fixiren, sondern wir können auch jederzeit einen grossen Theil des Sonnenspectrums photographiren, und zwar nicht nur das Spectrum des Sonnenlichts im Allgemeinen, sondern das Spectrum einzelner Theile der Sonne. Selbst die Protuberanzen sind in dieser Weise photographirt worden. Huggins und Draper haben sogar in neuerer Zeit die Spectra einiger Fixsterne mit Erfolg photographisch aufgenommen. Die erste Photographie des Sonnenspectrums, welche die verschiedenen Linien zeigt, verdanken wir Becquerel und Draper. Die vollkommenste von allen bis jetzt bekannten Photographien des Sonnenspectrums ist die von Rutherfurd.

Die Bildung der Mondoberfläche.

Von Findois.

Gleich der Geologie gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, als die Freiberger Schule sich spaltete und Werners grosse Schüler Humboldt, L. v. Buch und d'Aubisson in's Feldlager der Plutonisten übergingen, so scheint in unsern Tagen die Selenologie einer ähnlichen Krisis entgegen zu gehen. Die bisher ziemlich allgemein geltende Hypothese, welche seit Herschel und Schröter die Bildung der Mondoberfläche auf vulkanische Kräfte zurückführt, ist wegen ihrer unlösbaren Schwierigkeiten schon längst nicht mehr mit voller Ueberzeugung vertheidigt worden, und auch ihre neuesten Vertheidiger, Nasmyth und Carpenter, haben in ihrer sonst so vortrefflichen Schrift („Der Mond, betrachtet als Planet, Welt und Trabant.“ Deutsche Ausgabe. Leipzig 1876) sich genöthigt gesehen, sie so bedeutend zu

modificiren, dass man das baldige Ableben dieser Hypothese und das Auftreten einer neuen erwarten durfte. Die hat denn auch nicht auf sich warten lassen. Ein offenbar pseudonymer Verfasser, Asterios, hat sie aufgestellt in einem Schriftchen: „Die Physiognomie des Mondes. Versuch einer neuen Deutung im Anschluss an die Arbeiten von Mädler, Nasmyth und Carpenter." (Nördlingen, Beck'sche Buchhandlung, 1879). Sie verdient die volle Beachtung der wissenschaftlichen Welt, nicht blos der Astronomen sondern auch der Geologen, da von ihr auch Streiflichter auf die Bildung des Erdkörpers fallen.

Asterios stellt die Hypothese auf, dass alle die kreisförmigen Gebilde, welche der Mondoberfläche ihr charakteristisches Gepräge aufdrücken und ihr ein von der Erdoberfläche so total verschiedenes Aussehen verleihen, dass alle die Wallebenen, Ringgebirge, die cylindrischen Schlünde und Abgründe, die kleineren Krateröffnungen und Gruben, mit denen die Mondoberfläche übersäet ist, durch den Fall kosmischer Körper entstanden sind. „Sphärische Weltkörper von kleineren Dimensionen als der Mond waren es, die mit ihm zusammenstiessen und seiner Oberfläche diese Gestalt gaben."

Im ersten Augenblicke möchte man ja geneigt sein, diesen Gedanken in das Reich phantastischer Träumerei zu verweisen. Bei näherer Ueberlegung gewinnt er aber an Wahrscheinlichkeit, besonders wenn man sich die Mängel der vulkanistischen Hypothese vergegenwärtigt.

Die Abwesenheit einer Atmosphäre und des Wassers auf dem Monde schliesst eine Reaction seines Innern nach der Oberfläche, wie sie in den Vulkanen der Erde vorhanden ist, von vornherein aus, da bei allen Ausbrüchen der Erdvulkane Wasserdämpfe die grösste Rolle spielen. Daher haben Nasmyth und Carpenter, um ihre vulkanistische Theorie zu halten, sich nach einem andern Erklärungsgrund umgesehen, und glauben ihn in dem physikalischen Phänomen gefunden zu haben, dass nicht blos Eis auf Wasser, sondern auch kaltes Gusseisen, Wismuth, Silber auf diesen Metallen im geschmolzenen Zustande schwimmen, sogar kalte auf geschmolzener Schlacke, und dass also wohl alle Mineralkörper bei dem Uebergange aus dem tropfbarflüssigen in den festen Aggregatzustand specifisch etwas leichter werden, also sich ausdehnen.*)

War also ein Weltkörper, wie die Erde oder der Mond, eine ursprünglich im Schmelzflusse glühende Kugel, welche an ihrer Oberfläche Wärme an den Weltraum abgab und dort erstarrend sich mit einer festen Kugelschale bedeckte, so musste die letztere bei weiterer Erstarrung des Innern und bei dessen Ausdehnung im Momente des Erstarrens zersprengt werden und durch die entstandenen Risse der flüssige Inhalt mit mehr oder minderer Kraft emporgetrieben werden.

Die Richtigkeit jenes physikalischen Phänomens vorausgesetzt, so würde daraus doch nur folgen, dass durch die so entstandenen Sprünge und Risse der Mondkruste sein zähflüssiger Inhalt in Form von Bergketten und Reihengebirgen, wie sie auf der Erde die Regel bilden, emporgequollen sein würde, oder dass er da, wo sich kreuzende Risse etwa die Bildung eines Loches begünstigten, etwa isolirte Bergkegel, wie der Pico in der Nähe des Plato, sich

*) Nach einer Anmerkung in der deutschen Ausgabe ist dies doch noch zweifelhaft.

gebildet haben könnten, wie es die Verfasser S 109 ff vermuthen. Unerklärt aber bleibt bei dieser Annahme, dass diese Reihengebirge und Bergketten so wie die Bergkegel auf der Mondoberfläche nur die Ausnahme bilden, während die hieraus nicht herzuleitenden Krater und Ringgebirge die grosse Mehrzahl sind

Zwar versuchen es die Verfasser, diese Erscheinung zu erklären, indem bei den Eruptionen des Mondinnern „manche charakteristische Merkmale vulkanischer Thätigkeit hervorgebracht werden konnten," und halten sich für berechtigt anzunehmen, „dass solche vulkanische Erscheinungen wahrscheinlich häufig sich wiederholten." Sie glauben hiermit die Lösung des Räthsels vulkanischer Thätigkeit gefunden zu haben, und erklären, dass „diejenigen Theorien, welche auf dem Wirken von Gasen, Dämpfen oder Wasser beruhen, auf alle Fälle mit Bezug auf den Mond unhaltbar sind, wo keine Gase, keine Dämpfe und kein Wasser zu sein scheinen"

Leider scheinen die Verfasser diesen Grundsatz nicht ganz festgehalten zu haben Wenn sie sich hätten daran erinnern wollen, dass es auf der Erde auch solche aus dem Innern auf die Oberfläche heraufgequollene flüssige Massen gibt, bei deren Emporquellen wahrscheinlich keine Wasserdämpfe und keine Gase thätig waren, so würden sie auf unsere Basaltkuppen haben exemplificiren müssen, die aber allerdings keine Ringgebirge und kraterförmige Gruben, sondern vielmehr nach allen Seiten ausgebreitete Decken gebildet haben Anstatt dessen haben sie aber auf unsere Erdvulkane exemplificirt, bei denen ja Dämpfe und Gase thätig sind, und haben in dem Kapitel über Mondkrater S. 78—100 es durch eine Reihe von Abbildungen illustrirt, wie bei einer Reihenfolge von Eruptionen der Kanal, welcher das flüssige Innere an die Oberfläche heraufdringen lässt, nach und nach trichterförmig erweitert wird, indem an der oberen Oeffnung leicht Splitter, hervorragende Ecken und Bruchstücke weggesprengt und in die Höhe geworfen werden können, welche bei einer sehr intensiven Eruption so weit fliegen konnten, dass sie den Wall eines Kraters bilden mussten, bei dem Nachlassen der Kraft nur einen Centralkegel bildeten. Damit haben sie aber nach unserer Meinung ihr eigenes Princip verlassen, indem sie anstatt der sanft und stetig emporquellenden Massen solche einführen, welche mit einem Ruck und mit ungeheurer Projectionskraft — wie sie nur bei einer plötzlichen Explosion denkbar ist — emporgeschleudert wurden Denn wenn ein Krater, wie Tycho von 11¾ deutschen Meilen Durchmesser, oder ein Ringgebirge wie Copernicus*) von 12 Meilen Durchmesser aufgebauet werden soll, wenn also die ausgeworfenen Massen 6 deutsche Meilen weit nach allen Richtungen der Windrose fliegen und in dieser Entfernung einen berghohen kreisförmigen Wall bilden sollen, so müssen sie doch wohl auch ziemlich 6 Meilen hoch geflogen sein Und so hoch soll eine zähflüssige Masse, die sich durch eine verhältnissmässig enge Spalte hindurchdrängen musste durch einen stetigen

*) „Das Ringgebirge Copernicus", heisst es S 66, „ist besonders interessant, weil es das Resultat eines ungeheuren Auswurfs geschmolzener Materie ist Diese wurde aus dem Mittelpunkte des Risses einer ausserordentlich hoch aufgehobenen Masse der Mondkruste herausgeschleudert."

Druck von unten emporgetrieben worden sein! Ein gänzlich unvollziehbarer Gedanke!

Wenn schon hierdurch die Hypothese der vulkanischen Eruptionen bei Abwesenheit von Gasen und Dämpfen auf dem Monde hinfällig wird, so spricht noch gegen sie mit eben so schwerwiegendem Gewicht die ungeheure Anzahl der Ringgebirge, Krater und kleineren Gruben, mit denen die Mondoberfläche besäet ist, oft so dicht, dass sie neben einander gar nicht Platz finden, sondern ineinander übergreifen müssen. Die Herren Verfasser sprechen die Meinung aus, dass viele von den Ringgebirgen und Kratern wohl nicht durch eine einzige Eruption, sondern durch mehrere in längeren oder kürzeren Zwischenräumen auf einander folgende Ausbrüche gebildet sein möge. Ist das so, so sieht man nicht ein, warum zwischen diesen Eruptionen in nächster Nähe der bereits vorhandenen ein, zwei, drei andere Krater gebildet werden mussten, da das flüssige Mondinnere doch durch die bereits vorhandene Oeffnung emporquellen konnte. Die neuesten Forscher auf diesem Gebiet, Dr. Klein und Neison, vermuthen zwar, gestützt auf mehrfache Beobachtungen von nebelartigen Bedeckungen einzelner Mondgegenden*), dass ursprünglich Wasser auf dem Monde vorhanden gewesen sein möge; dasselbe habe sich aber seitdem in das Innere des Mondes zurückgezogen und mit seinen Bestandtheilen zum Theil verbunden. Das ist wohl möglich, besonders wenn die Vermuthung Hansen's richtig wäre, dass der Schwerpunkt des Mondes nicht mit seinem Mittelpunkt zusammenfällt, sondern von der Erde aus gesehen zwei Meilen jenseits desselben liegt, — was bei einem geschwungenen Körper wohl erklärlich ist, — so dass die uns zugewendete Seite des Mondes eine ungeheure Hochebene bildet, welche zwei Meilen über das mittlere Niveau des Mondes erhaben ist. Aber es spricht doch dagegen die Abwesenheit einer Atmosphäre auf dem Monde, die doch kaum mit dem Wasser zugleich hätte in den tiefen Gründen des Mondinnern verschwinden können. Beide Gelehrte behaupten zwar die Existenz einer geringen Mondatmosphäre, die aber nur $^1/_{200}$ bis $^1/_{300}$ der Erdatmosphäre betragen soll, also beiläufig so viel, als nach vollständiger Evacuation noch unter der Glocke der Luftpumpe vorhanden ist. Bei diesem geringen Atmosphärendruck müsste sich aber das noch so tief versunkene Wasser, sofern es nicht chemisch gebunden ist, verflüchtigen und sich beeilen, den ihm zum flüssigen Aggregatzustande nöthigen Druck herzustellen. Jedenfalls wird das Vorhandensein von Wasser und von einer äusserst geringen Atmosphäre der vulkanistischen Hypothese keine Stütze gewähren können. Denn mit Recht sagt Asterios hierüber: „Spielte das Wasser in Dampfform eine so gewaltige Rolle auf dem Monde, dass es hunderttausend Eruptionsöffnungen hervorbrachte, so müssten sich eben so grossartige Niederschläge gebildet und der Oberfläche ein ähnliches Gepräge wie das unsers Erdbodens gegeben haben, war aber das Wasser nur in so geringer Quantität vorhanden, dass es einsickern und verschwinden konnte, so vermochte es nicht, von innen heraus so gewaltige und alles beherrschende Wirkungen hervorzubringen.“

Da die Herren Nasmyth und Carpenter die Anwesenheit von Wasser und Luft auf dem Monde leugnen, so versuchen sie auch nur die weniger

---

*) Vgl. Gäa 1879, 5. Heft, S. 281 ff.

ausgedehnten Gebilde desselben, die Ringgebirge — welche doch auch noch bis c. a. 10 d. Meilen Durchmesser haben können*), — und die Krater und Gruben durch vulkanische Eruptionen zu erklären. Sie schrecken aber davor zurück, auch die Entstehung der grossen Wallebenen mit einem Durchmesser von 10—30 Meilen, wie Ptolemaeus, Grimaldi, Schickard, Schiller, Clavius, auf vulkanische Kräfte zurückzuführen. „Ihr wirklicher Ursprung ist nicht zu ergründen.“ S. 101.

So sehr diese besonnene Selbstbescheidung anzuerkennen ist, so verhängnissvoll bleibt doch für die vulkanistische Theorie die Unerklärbarkeit dieser grossartigen Gebilde, die sich ja ausser ihrer ungeheuren Grösse und ausser dem Fehlen des Centralberges — Clavius hat aber anstatt dessen einen Centralkrater — in nichts von den grösseren Ringgebirgen unterscheiden. Wären sie nicht kreisförmig sondern trapezförmig, so wäre kein Grund vorhanden, warum man sie nicht auf ein System von sich durchkreuzenden Sprüngen und Rissen der Mondkruste und auf die aus ihnen hervorgequollene Lava zurückführen sollte.

Es ist also die Kreisform, welche die Deutung der Mondgebilde so schwierig macht, und sie ist es auch, welche der Mondoberfläche ihr fremdartiges Gepräge verleihet, für welches auf der Erde kein Analogon zu finden ist. Asterios resumirt seine betreffende Kritik über die vulkanistische Hypothese in der Modification, die ihr die Herren Nasmyth und Carpenter gegeben haben, mit den Worten:

„Herr Nasmyth hat mit grosser Sorgfalt den Prozess der allmählichen Abkühlung des Mondes verfolgt, das Festwerden von aussen nach innen und die verschiedenen Vorkommnisse, von denen es begleitet sein musste. Expansion und Contraction der erstarrenden Kruste, Berstungen und Senkungen, Druck auf das noch flüssige Innere und als Folge dieses Druckes Aufsteigen der flüssigen Bestandtheile durch die Sprünge der Umhüllung, — dies alles sind gewiss höchst beachtenswerthe Momente, und sie dienen, wie in der Geologie so auch in der Selenologie, zur Erklärung eines Theils der Phänomene. Doch drängt sich auch hier wieder eine Zweifelfrage auf: konnten wirklich auf diesem Wege auch die zahllosen kreisförmigen und in der Kreisform oft wunderbar symmetrischen Gebilde entstehen? Lineare Erhebungen, unregelmässige Gebirgsketten, Bergadern, Ueberfluthungen durch ausgetretene Lava mochten wohl die Erzeugnisse jener Factoren sein, Formationen, wie sie auch auf der Erde erscheinen; — aber gerade das Eigenthümliche in der Physiognomie des Mondes, die vorherrschende Kreisform, scheint uns einer befriedigenden Deutung noch zu harren.

Sehen wir nun, wie Asterios das Räthsel zu lösen sucht. Sämmtliche kreisförmige Gebilde der Mondoberfläche von den grössten Wallebenen bis zu den kleinsten Gruben, vielleicht sogar die Meere, sofern sie gerundete schroffe Ufer zeigen, wie das Mare crisium, Serenitatis, Imbrium, besonders der Sinus iridum, — sind durch den Herabsturz grösserer oder kleinerer kosmischer Körper gebildet worden, die entweder mit dem Monde zugleich entstanden, aber wegen ihrer Kleinheit früher erstarrt sind, oder die in einem Meteoritenschwarm vorhanden waren, wie einer heute noch die Erdbahn schneidet.

---

*) Petavius mit einem Durchmesser von 17 Meilen wird von ihnen noch zu den vulkanischen Gebilden gerechnet, weil er einen Centralberg hat.

„So lange die ganze Masse des Mondes noch feuerflüssig war, mussten diese herabfallenden Körper in den Gluthocean untertauchen, sich auflösen und verschwinden. Ein Denkmal ihres Einsturzes auf der Oberfläche hinterliessen sie nicht.“ Als aber sich seine Oberfläche in einem Uebergangszustand befand, nicht mehr flüssig, doch auch noch nicht hart und spröde, sondern bildsam, „da war es bei dem Herabfallen eines festen sphärischen Körpers zu gewärtigen, dass er diese Schale durchdrang, in die flüssige Tiefe versank und in derselben aufgelöst wurde. Hierbei war die Wirkung auf den vom Stoss betroffenen Theil der Mondschale eine zweifache. Ihr Material wurde zugleich geschmolzen und bei Seite gedrängt. Eine Aufstülpung am Rande trat ein, wie wenn mit einem Stein ein Loch in das Eis geworfen wird, oder wie wenn ein kugelförmiger Körper in zähen Schlamm fällt, doch mit der Modification, dass das Material in flüssigen Zustand versetzt und in Gestalt von Ringwellen zur Seite getrieben wurde. Während die inneren Wellen sich abflachten und in der Fluth verschwanden, blieb die äusserste Ringwelle stehen, indem die halb geschmolzenen Massen nicht mehr ganz zurücksanken und sich an der ungeschmolzenen Umgebung stauten. Diese Wirkung reichte um so weiter, je höher zur Zeit die natürliche Temperatur des Mondes noch war und je näher dem flüssigen Zustand die Beschaffenheit der plastischen Schale. Die erstarrende Ringwelle blieb als Denkmal des Ereignisses stehen. Ihr Durchmesser war um vieles grösser als der des eingesunkenen Körpers. Die Differenz beider Durchmesser musste sich um so grösser ergeben, je leichter flüssig das Mondmaterial, je grösser die Wucht des fremden Körpers war.“ S. 13.

„Und nun erlaube man uns die Frage: Sollte nicht dies die Genesis der für den Vulkanismus unerklärlichen Wallebenen sein? Eins der schönsten Exemplare ist die Wallebene Schickard, nahe dem südwestlichen (südöstlichen, nach gewöhnlicher Bezeichnung, nämlich von der Erde aus gesehen) Rande der Mondscheibe. Sie erscheint uns oval, in perspectivischer Verkürzung; ihre wirkliche Gestalt ist nahezu kreisförmig, ihr grösster Durchmesser 29 Meilen. Sie ist gegen den Umfassungswall scharf begrenzt. Die mittlere Höhe dieses peripherischen Walles, der 100 Meilen lang, eine Ebene von 600 □Meilen umschlingt, ist 600—700 Toisen. Die Ebene selbst ist, einige Störungen abgerechnet, glatt. Die Umgebungen zeigen keine bedeutenden Erhöhungen. (Mädler, S. 324, 325.) Hier also wäre ein sphärischer Körper eingebrochen und untergesunken. Die Umwallung bestände demnach in diesem Falle nicht aus dem Material dieses Fremdlings, sondern aus geschmolzenen, zur Seite gedrängten und wieder festgewordenen Bestandtheilen der Mondschale. Ueber dem versunkenen Körper hätte sich die aufquellende flüssige Masse des Mondinnern wieder geschlossen und in ihrem Erstarren die glatte, kreisförmige Fläche gebildet, die von der festgewordenen Brandung eingefasst ist. Trifft unsere Deutung zu, so dürfte hiermit der Schlüssel gegeben sein für die Erklärung der Wallebene überhaupt, die ja einander so durchaus analog sind.“

In die dritte selenologische Periode setzt der Verf. diejenigen Gebilde, welche entstanden, als die Erkaltung des Mondes bereits in eine grössere Tiefe eingedrungen war. „Die Schale des Mondes hatte allmählich eine solche Festigkeit und Dicke gewonnen, dass ein herabstürzender Körper nicht mehr sie vollständig durchschlagen und sich in die Tiefe versenken konnte. In diese Periode scheinen uns die Ringgebirge im engeren Sinn zu gehören.

Hier treten uns nun jene kreisförmigen Bergesmassen von ungeheuerem Volumen entgegen. In ihnen glauben wir nicht sowohl das aufgestülpte Material der Mondschale, als vielmehr die auseinander gefallenen Bestandtheile der fremden Körper zu erkennen." S. 15.

Der Verf. theilt sie in drei Abtheilungen. In die erste rechnet er diejenigen Ringgebirge, „welche wie Plato, Archimedes, Billy, Grimaldi in ihrer Kratertiefe eine glatte, dunkle, mitunter stahlgraue Fläche erkennen lassen, ohne Centralberg, Centralhenle oder dessen etwas." Wohl das schönste Beispiel ist Plato. Diese Fläche, anzusehen wie ein kreisförmiger zugefrorener See, besteht aus Lava, die wie bei den Wallebenen aus der Tiefe aufgequollen ist. In diesen Fällen war die Percussion stark genug, um die Schale des Mondes zu sprengen; die gesprengte Oeffnung war nicht gross genug, den Körper in sich aufzunehmen, wohl aber war sie geeignet, das Aufsteigen der Lava zu gestatten; diese stieg, weil die von dem Stoss getroffene Schale dem flüssigen Innern den empfangenen Druck mittheilte. Also eine Eruption von unten, jedoch als secundäres Ereigniss des von oben hervorgerufenen Bruches."

Zur zweiten Varietät rechnet der Verfasser diejenigen Ringgebirge, bei denen die Kraterfläche concav geformt ist. „So ist es in den meisten Fällen. In der muldenförmigen Vertiefung dürfte der Eindruck eines harten sphärischen Körpers zu erkennen sein. Die concaven Krater liegen gewöhnlich unter dem Niveau der umgebenden Mondfläche. Der äussere Abhang des Ringgebirges beträgt in der Regel nur ½ oder ⅓ des innern Abhanges. In solche Tiefe hat sich der Körper beim ersten Anprall eingerammt. Die Macht des Sturzes würde wohl hierfür an sich schon genügen, indessen kam wahrscheinlich noch ein Moment hinzu, nämlich die Rotation, in der sich die Körper bei ihrem Sturz befanden. Sie wirkten in verstärktem Maasse, wie ein aus einem gezogenen Rohre abgefeuertes Geschoss. Sie bohrten sich ganz eigentlich ein, und brachten jene schöne Concavität hervor, die an einen geschliffenen Spiegel erinnert."

(Schluss folgt.)

Der Meteorsteinfall zu Gnadenfrei in Schlesien.

Am 17. Mai ereignete sich zu Gnadenfrei ein Meteorsteinfall, der in mehrfacher Beziehung von besonderem Interesse ist, vor allem aber auch deshalb, weil er von J. G. Galle und A. v. Lasaulx specieller untersucht wurde. Ein Bericht über die Arbeit der beiden Forscher ist der Kgl. Preuss. Akademie zu Berlin vorgelegt und in deren Monatsberichten (1879, S. 750 u. ff.) abgedruckt worden. Demselben ist das Nachfolgende entnommen:

Die erste Nachricht von dem am 17. Mai d. J. Nachmittags gegen 4 Uhr bei Gnadenfrei zwischen Reichenbach und Frankenstein in Schlesien stattgehabten Meteorsteinfalle gelangte nach Breslau durch eine in der Schlesischen Zeitung vom 20. Mai enthaltene Mittheilung des Hrn. Grafen L. Pfeil in Gnadenfrei. Es fügte sich besonders günstig, dass schon am nächsten Tage nach dem Falle, am 18. Mai, diesem wissenschaftlichen

Kenner der Beschaffenheit und des Werthes derartiger Funde die Nachricht über dieses Ereigniss zuging und durch die höchst dankenswerthen Bemühungen und Vermittelungen desselben der grösste Theil der Stücke für die wissenschaftlichen Zwecke erhalten, sowie über den Verlauf des Niederfalles und die denselben begleitenden physikalischen Erscheinungen sofort die wesentlichsten Erkundigungen eingezogen werden konnten. In Folge der vom Hrn Grafen Pfeil in der Schlesischen Zeitung vom 20 Mai mitgetheilten ersten Nachricht und demnächstiger brieflicher Correspondenzen nahmen Prof Galle und Prof von Lasaulx Anlass, am 24. und 25 Mai noch persönlich nach dem Orte des Falles hinzureisen, um einerseits über die kosmische und physikalische Seite des Phänomens die etwa noch möglichen weiteren Erkundigungen einzuziehen, andererseits um weitere Erwerbungen dort noch vorhandener Meteoritenstücke für die Breslauer Sammlungen einzuleiten, nachdem Hr Graf Pfeil schon unter dem 20 Mai mehrere Stücke eingesandt hatte.

Theils nach den Mittheilungen von Graf Pfeil, theils nach den am 24 und 25. von dem erstgenannten Berichterstatter auch noch persönlich bei den Findern der Steine und andern Personen in der Umgegend von Gnadenfrei eingezogenen Erkundigungen ergab sich über den Verlauf des Steinfalles Folgendes. Es sind bisher zwei Steine, ein grösserer, etwa 1 Kilogramm schwer, südlich von Gnadenfrei in der Richtung nach dem Dorfe Kleutsch zu, und ein etwas kleinerer, nordöstlich in dem Dorfe Schobergrund, gefunden worden. Von ersterem wurde das Niederfallen in einer Entfernung von etwa 64 Schritten oder 50 m (wie am 24 an Ort und Stelle nachträglich ermittelt wurde) wirklich beobachtet. Die Schuhmacherfrau Pauline Neumann aus Ober-Peilau, auf dem Felde zwischen diesem Orte und Kleutsch östlich von dem sogenannten Mittelberge mit einem Schubkarren nach Kleutsch hin sich bewegend, wurde bei leicht und grösstentheils bewölktem Himmel plötzlich durch einen heftigen Knall wie einen Kanonenschuss erschreckt, dem ein Knattern wie Kleingewehrfeuer folgte, so dass sie in südöstlicher Richtung in dem Walde östlich von Kleutsch Jäger vermuthete. Weiter gehend hörte sie kurz nachher ein starkes Summen oder Sausen und sah, sich nach rechts umwendend, mit einem dumpfen Schlage etwas in den Acker fallen und den lockeren schwarzen Boden aufwerfen. Sie rief eine andere in einiger Entfernung auf dem Felde arbeitende Frau herbei, um mit ihr gemeinschaftlich nachzusehen, was dort wohl heruntergefallen sein könne. Auf diese Weise wurde aus dem etwa 1 Fuss tiefen senkrechten Loche mittels einer hölzernen Ascheuschaufel ein mit einer schwarzen Rinde überzogener Stein von ihnen ausgegraben, welcher kalt war und in einem nahen Graben abgewaschen wurde. Der Stein wurde mitgenommen und von der zweiten Frau auch ihrem Manne gezeigt, der ein Stück abschlug und durch den mittels einer dritten Person am folgenden Tage die Nachricht von dem Falle zur Kenntniss des Grafen Pfeil gelangte. Bei dem nochmaligen Aufsuchen des Niederfallpunktes und des noch vorhandenen Loches am 24. Mai durch den Berichterstatter in Begleitung des Grafen Pfeil und der P. Neumann wurde der Weg nochmals durchschritten, den dieselbe von dem Knalle bis zu dem Momente des Niederfalles zurückgelegt zu haben glaubte und eine Zeitdauer von etwa 70 Secunden ermittelt, um welche der Niederfall später erfolgt sei als der Knall.

Das Loch erschien am 24. Mai wegen des Anagrabens etwas ausgeweitet, jedoch noch immer senkrecht. Die Richtung des niederfallenden Steines selbst erschien der Beobachterin entweder senkrecht oder vielleicht ein wenig von rechts oben nach links unten, was einer Richtung etwas mehr von Osten als von Westen her entsprechen würde. — Das Dorf Schobergrund, wo der zweite Stein gefallen war, wurde von dieser Stelle aus Abends $6^h\ 54^m$ um 110° rechts von dem Azimut der Sonne geschätzt. Da nun das Sonnen-Azimut für diese Zeit zu 114° sich berechnet, so befindet sich der Niederfallpunkt des zweiten Steines von dem des ersten aus gesehen in der Azimutal-Richtung 224° oder sehr genau in NO. Dasselbe ergiebt die neue Liebenow'sche Specialkarte der Grafschaft Glatz, wonach ferner der Abstand der Fallpunkte der beiden Steine von einander sehr nahe auf drei Kilometer zu setzen ist.

Am 25. Vormittags wurden die Erkundigungen fortgesetzt. Der Berichterstatter begab sich zunächst nach dem Dorfe Kleutsch, wo der Dorfschmied zugleich bei dem Hören des Donnerns am Himmel Streifen gesehen haben sollte. Derselbe wurde indess nicht angetroffen und es muss als etwas sehr Fragliches dahingestellt bleiben, ob bei dem fast ganz bewölkten Himmel nicht eine einfache Verwechselung mit gewöhnlichen Wolkenstreifen stattgefunden hat, da von den mit der Entzündung verbundenen Vorgängen schwerlich irgend etwas unterhalb der Wolkendecke sichtbar gewesen ist. Die Frau des Schmieds befand sich im Besitz einiger kleiner Brocken des zweiten (Schobergrunder) Steines, und da ein etwas grösseres Stück davon, wie in Erfahrung gebracht wurde, in den Besitz des Inspectors des Dominiums Hrn. Kühn gekommen war, so begab sich der Berichterstatter auch zu diesem. Derselbe hatte die Gefälligkeit, mehrere Leute des Dorfes kommen zu lassen, welche unweit Kleutsch die Schallerscheinungen gehört hatten. Eine Frau kam von Gnadenfrei und hatte noch nicht den Fussweg, welcher vom Mittelberge her nach der Kleutscher Chaussee führt, verlassen, als sie kurz vor der Chaussee den Donner hörte, scheinbar hinter ihr vom Questenberge kommend; sie eilte furchtsam, ohne sich viel umzusehen, nach Kleutsch zu. Der Schmiedemeister des Dominiums Völkel und noch ein älterer Mann befanden sich nahe bei Kleutsch auf der zum Bahnhofe Gnadenfrei führenden Strasse unweit der Windmühle. Beide waren mit Zerschlagen von Steinen beschäftigt. Sie hörten einen heftigen Knall, darauf ein lange anhaltendes Sausen, wie das Summen von Telegraphendrähten im Winde, dann ein längeres Geknatter, so dass sie ein Herankommen von Militär von Schobergrund her vermutheten. Es wurde dies stärker, liess dann nach und verzog sich nach dem Mittelberg und nach Reichenbach hinwärts. Sie vermutheten, es sei Etwas in der Gegend des ehemaligen grossen Teiches niedergefallen, unweit welchen Terrains in der That der grössere Stein gefallen ist. Dass das eigenthümliche Summen noch vor und zwischen dem Geknatter stattgefunden habe, wurde bestimmt von ihnen behauptet, entgegen der eben so bestimmten Aussage der P. Neumann, die das Summen des niederfallenden Steines erst nach dem Knallen hörte. Es sind diese widersprechenden Aussagen schwer zu vereinigen und könnte nur etwa angenommen werden, dass eine Anzahl kleinerer Steine des Schwarmes schon etwas früher als der grössere Stein zur Erdoberfläche unweit Kleutsch niedergegangen wäre, ohne gefunden zu sein, oder dass das

Sausen des grösseren Steines 2 Kilometer weit hörbar gewesen wäre, welches letztere schwer anzunehmen ist und zur Erklärung der Zeitdifferenz noch immer nicht genügen würde. Bei den Widersprüchen dieser Angaben unter sich dürfte es sich rechtfertigen, von einer genaueren Discussion derselben und etwaigen Schlüssen daraus auf die Höhe des Hemmungspunktes der Steine in diesem Falle abzusehen.

(Schluss folgt.)

Ein periodisch veränderlicher Nebelfleck.

In No. 2293 der astr. Nachr. macht Herr Professor Winnecke Mittheilungen über einen Nebel im grossen Löwen, dessen Ort am Himmel (für $1860_{,0}$) ist Rectasc. $11^h\ 17^m\ 11^s$ nördl. Dekl. $+\ 12^0\ 7'$. Dieser Nebel ist am 11. März 1784 von W. Herschel entdeckt und als sehr helle und sehr ausgedehnte Nebelmasse beschrieben worden. Herr Prof. Winnecke hat nun gefunden, dass dieser Nebel eine periodische Veränderung seiner Helligkeit zeigt. Es ist dies der zweite bis jetzt bekannte Fall dieser Art, denn im Jahre 1877 hat ebenfalls Herr Prof. Winnecke eine ähnliche Veränderlichkeit bei dem Nebel in Rectasc. $2^h\ 23^m\ 25^s$ und südl. Dekl. $1^0\ 43'$ nachgewiesen.

Herr Prof. Winnecke theilt das über den Nebel im grossen Löwen vorliegende Beobachtungsmaterial mit, woraus sich dessen periodische Veränderlichkeit mit höchster Wahrscheinlichkeit ergibt. Der ältere Herschel fand den Nebel 1785 sehr hell, John Herschel fiel im Jahre 1830 die Lichtschwäche desselben auf und er zählte ihn zu den lichtschwachen Nebeln. Um 1840 herum war der Nebel wieder hell; Boguslawski hat ihn in seiner akademischen Sternkarte eingetragen und als sehr augenfällig hervorgehoben. Im Jahre 1856 am 7. März fand Prof. Winnecke am 9zölligen Berliner Refractor den Nebel „ziemlich hell“. d'Arrest fand 1863 den Nebel ziemlich schwach, dagegen beobachtete Prof. Winnecke 1878, April 10, den Nebel bei hellem Mondenscheine und sah ihn deutlich, so dass er gewiss zur Klasse der glänzenden Nebel gehörte. Am 21. März 1879 fand Prof. Winnecke den Nebel nur „mässig hell“ und wohl nicht „I., aber gut II. Klasse.“

Herr Prof. Winnecke bemerkt über diese Wahrnehmungen, sowie über einige andere Nebelflecke:

„Wenn man bedenkt, dass Boguslawski stets nur mässige optische Hilfsmittel zu Gebot standen, so würde das Einzeichnen des Nebels auf seiner akademischen Sternkarte, verglichen mit den wiederholten Notirungen von J. Herschel, als „schwach“, zu einer Zeit, wo dessen Aufmerksamkeit auf den grossen Unterschied seiner Helligkeitsschätzungen dieses Nebels gegen die seines Vaters gerichtet war, die Frage der periodischen Variabilität dieses Nebels schon entscheiden. Man könnte aber dagegen einwerfen, dass möglicherweise Boguslawski den Nebelfleck gar nicht gesehen, sondern denselben, als von W. Herschel zur ersten Klasse gerechnet, nur eingezeichnet habe. Ein solches Verfahren, wie es allerdings bei einer oder der andern

Berliner Karte vorgekommen ist, widerspricht aber dem, was wir von der grossen Sorgfalt, die Boguslawski auf seine Sternkarte verwandt hat, wissen.

Ganz abgesehen aber von der Einzeichnung auf der Berliner Karte ergeben meine Wahrnehmungen von 1856 und 1878, verglichen mit den Herschel'schen Aufzeichnungen von 1833 und der Notiz d'Arrest's aus dem Jahre 1863 die höchste Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Nebel **periodisch veränderlich** ist.

Der Umstand, dass gelegentlich in öfter durchmusterten Gegenden des Himmels Nebelflecke gefunden werden, welche sich den bisherigen Nachforschungen entzogen haben, führt, in Verbindung mit der heutzutage als vollkommen constatirt anzusehenden Veränderlichkeit in der Helligkeit einzelner Nebelflecke, sofort zu der interessanten Frage, ob nicht etwa die neuaufgefundenen Nebel **neu aufleuchtende** seien.

Herr E. Block in Odessa macht A. N. 2287 auf zwei von ihm im October d. J. bemerkte Nebelflecke im Eridanus aufmerksam, welche nicht in dem 1864 erschienenen General-Catalogue von J. Herschel enthalten sind. Beide Nebelflecke sind schon vor 11 Jahren und, wie es scheint, in der heutigen Helligkeit von mir wahrgenommen. Der eine, in Rectascension vorgehende, wurde im Januar 1868 zu Karlsruhe mit einem Cometensucher von 43‴ Oeffnung bemerkt und finde ich darüber notirt, er erscheine schwach und an 10' gross. Da ich damals nicht in der Lage war, von solchen Objecten Ortsbestimmungen zu machen, so bat ich Prof. Bruhns um eine gelegentliche Beobachtung. Derselbe theilte mir in einem Schreiben vom 14. April 1869 nachstehende Ortsbestimmung, von Herrn Prof. Vogel als am Leipziger Refractor erhalten, mit:

	α 1869.0	δ 1869.0
1869 Januar 11	$3^h 27^m 59^s 87$	$-26° 16' 41'' 8$

Diese Ortsbestimmung für den Nebel ist übergegangen in: A. Dreyer, A Supplement to Sir John Herschel's „General-Catalogue of Nebulae and Clusters of stars. Dublin 1878". Der erwähnte Nebelfleck ist in Folge seiner Grösse und Verwaschenheit ein schwieriges Object für grössere Fernröhre, ähnlich dem bekannten, nicht als veränderlich anzusehenden, Nebelfleck in den Plejaden. Ich habe im December d. J., da die Luft bei der ungewohnt starken Kälte, wenn auch häufig heiter, so doch immer (namentlich in grösseren Zenithdistanzen) wenig durchsichtig ist, den Nebelfleck nur einmal im Bahnsucher der hiesigen Sternwarte (Oeffn. 163^{mm}) hinreichend deutlich wahrnehmen können. An eine mikrometrische Bestimmung der hellsten Stelle der formlosen, viele Minuten grossen, bleichen Nebelmasse war jedoch auch dann nicht zu denken. Nach Taxation lag die hellste Stelle in $p = 45°$, 1,5' entfernt von einem im Nebel stehenden Stern 10. Grösse. Der erwähnte Fixstern ist derselbe, dessen Ort Herr Block A. N. 2287 angibt. Aus zwei Fadenmikrometervergleichungen mit einem vorangehenden im Washington Catalogue unter Nr. 1465 sich findenden, Sterne erhalte ich in hinreichender Uebereinstimmung mit der am angeführten Orte mitgetheilten Position:

$$1880{\cdot}0 \quad \alpha = 3^h 28^m 8^s 2 \quad \delta = -26° 16' 37'',$$

und damit den Ort des Nebels:

$$1880{\cdot}0 \quad \alpha = 3^h 28^m 13^s \quad \delta = -26° 15'5.$$

Der zweite, von Herrn Block erwähnte, Nebel ist ebenfalls zu Karlsruhe

mit einem Fernrohre von 54''' Oeffnung (aus der Werkstatt von Reinfelder und Hertel in München) am 17. December 1868 wahrgenommen und als „Nebel I. Classe, 1 1/2' lang, hell" beschrieben.

Ich habe diesen Nebelfleck damals für *h* 2574 gehalten und desshalb den Ort seiner Zeit auch Herrn Dreyer nicht mitgetheilt. Eine derartige Verwechselung ist bei der Dürftigkeit der Harding'schen Karte in jener Gegend leicht möglich. Nachdem Herr Block aber festgestellt hat, dass *h* 2574 selbst unter Odessa's Himmel mit einem 60''' Steinheil'schen Objective nicht sichtbar ist, so bleibt die Interpretation der Beobachtung von 1868 nicht zweifelhaft."

Vermischte Nachrichten.

Das Spectrum des Jupiter und seines rothen Fleckes ist auf der Sternwarte des Lord Lindsay untersucht worden. Es wurde am 15zolligen Refractor ein Grubb'sches Spectroskop angebracht. Das Jupiterspectrum zeigte etwa 100 Linien, worunter die 3 Magnesiumlinien deutlich getrennt erschienen. Der Spalt wurde rechtwinklig zu den Streifen gestellt. Der rothe Aequatorialstreifen erschien als dunkles Band, das das Spectrum durchzog, vom äussersten Roth bis zwischen F und G, etwa bis zur Wellenlänge 453mm. Die Spectra des 1., 2. und 3. Mondes liessen keine Linien erkennen. Als das Spectrum des 3. Mondes durch eine Cylinderlinse erbreitert wurde, erschien es wiederholt durchzogen von einem dunklen Band, gleich als wenn dieser Mond ebenfalls Streifen auf seiner Oberfläche besitze.

Als der Spalt des Spectroskops, das auf den Jupiter gerichtet war, den Streifen desselben parallel gestellt wurde, zeigte nur ein sehr kleiner Fleck die oben beschriebene Verdunkelung. Bei der Betrachtung des Jupiters ergab sich, dass diese Verdunkelung dem rothen Fleck auf seiner südlichen Hemisphäre zuzuschreiben war. Die Absorption schien mehr auf die Spectralregion bei b und F beschränkt zu sein, als in der früheren Beobachtung.

Beobachtungen der Saturns- und Mars-Trabanten hat Herr Common mit seinem neuen Reflector von 36 Zoll Spiegeldurchmesser angestellt. In den Jahren 1877 und 1878 war es ihm niemals gelungen, mit einem 18zolligen Spiegel den innersten Saturnsmond (Mimas) mit Sicherheit wahrzunehmen, dagegen wurde Hyperion auch damals schon in verschiedenen Nächten gesehen. Mit dem 36zolligen Spiegel kann dagegen Mimas sehr gut gesehen werden, wenn er 3'' oder 4'' vom Ende des Ringes entfernt steht, ein Versuch, ihn bis zur Conjunction zu verfolgen, schlug fehl. Das Mondlicht hat keinen Einfluss auf die Sichtbarkeit von Mimas, dagegen löscht es Hyperion aus. Dies zeigte sich besonders am 22. November vorigen Jahres.

Was die Marsmonde anbelangt, so fand (nach der Opposition) Herr Common Deimos etwa an Helligkeit gleich dem Saturnmonde Enceladus und Phobos etwas heller, als Tethys, wobei jedoch der helle Glanz, in welchem die Monde infolge des Lichtes der Marsscheibe sich zeigen, nicht in Anschlag gebracht ist. Der Charakter des Lichtes dieser Monde war sternartig scharf,

durchaus nicht demjenigen der Saturnsmonde ähnlich. Die Farbe wurde geschätzt bei Deimos etwas bläulich, bei Phobos vollkommen weiss. Der Einfluss des Mondlichts auf die Sichtbarkeit dieser Satelliten war am 2. Monde durchaus unwahrnehmbar.

Photographien der Stern-Spectra. Seit einer Reihe von Jahren ist Herr Henry Draper damit beschäftigt, die Spectra der Sterne zu photographiren, und die gewonnenen Spectralbilder mit den Spectren der Elemente in Laboratoriums-Versuchen zu vergleichen. Ueber den Gang dieser Untersuchungen, deren Bedeutung ausführlicher hervorgehoben wird, giebt Herr Draper in einer Mittheilung Nachricht, in welcher er zum Schluss die erhaltenen Resultate wie folgt angibt:

„Es ist bereits erwähnt, dass die Spectra von mehreren Sternen und Planeten photographirt worden sind. Das Thema der Planeten-Spectra soll für eine spätere Mittheilung reservirt werden. Eine vorläufige Prüfung zeigt sofort, dass diese Stern-Spectra in zwei Gruppen getheilt werden können: erstens solche, welche dem Sonnenspectrum sehr ähnlich sind, zweitens solche, in denen verhältnissmässig nur wenig Linien vorhanden sind, und zwar Linien von grosser Breite und Intensität. Die Photographien der Spectra von Arcturus und Capella sind so ähnlich dem Sonnenspectrum, dass ich bis jetzt keine wesentlichen Unterschiede habe entdecken können. Andererseits aber sind die Spectra von Wega und α Aquilae total verschieden, und es ist nicht leicht, ohne lange fortgesetztes Studium und ohne die Hilfe von Laboratoriums-Versuchen, die Resultate zu deuten, und selbst dann kann man sich nur mit Misstrauen äussern. Ich habe bisher noch keine Photographien der Sternspectra erhalten, die der dritten und vierten Gruppe der Sternspectra angehören, wie sie von Secchi beschrieben worden. Diese werden, wenn sie zu erhalten sind, wesentlich die Discussion der ganzen Frage fördern; aber wenn ein Stern nicht nahe durch das Zenith geht, ist es schwer, eine gute Untersuchung seines Spectrums mittelst Photographie zu machen, weil die atmosphärische Absorption in der ultravioletten Gegend schnell zunimmt mit abnehmender Höhe. Bei der Sonne habe ich gefunden, dass die Expositionszeit, die nothwendig ist, um bei Sonnenuntergang eine Photographie des Spectrums jenseits H zu erhalten, oft 200mal so lang ist wie am Mittag.

Wenn man das Spectrum von Wega mit dem Auge untersucht, sind die Linien C, F, bei G und h leicht sichtbar, aber solche Linien wie D und b sind verhältnissmässig schwach. Es ist hieraus klar, dass Wasserstoff in grossem Maasse in der Atmosphäre dieses Sternes vorkommt. Prüft man aber die Photographie seines Spectrums, so ist es deutlich, dass andere Linien, die ebenso hell sind wie die Wasserstofflinien, zugegen sind. Eine von ihnen entspricht ihrer Lage und Beschaffenheit nach der Linie H, und scheint mit einer Calcium-Linie zusammenzufallen. Es scheint mir aber, dass der Beweis dieses Zusammenfallens nicht vollständig ist.

. . . In den Photographien des Wega-Spectrums sind 11 Linien, von denen nur 2 sicher erklärt sind, 2 weitere mögen Calcium sein, die übrigen 7 haben zwar eine sehr auffallende Aehnlichkeit in ihrem Charakter mit den Wasserstofflinien, aber bis jetzt sind sie noch nicht identificirt. Es wird nothwendig sein, den Wasserstoff einem stärkeren Glühen als bisher auszusetzen, um zu sehen, ob in den Photographien seines Spectrums unter

diesen Umständen eine Spur dieser Linien gefunden werden kann, die sich bis zur Wellenlänge 3700 erstrecken *)

Das Lick-Observatorium. Vor einigen Jahren hat der inzwischen verstorbene James Lick in Californien die ungeheure Summe von 700000 Doll zum Baue eines Observatoriums gespendet, dessen Hauptinstrument ein Teleskop sein soll von solcher Grösse als überhaupt zu beschaffen ist. Herr Professor S W Burnham hat die geeignetste Localität für die Aufstellung des Rieseninstruments ausgesucht und sich für Mount Hamilton County in St Clara County entschieden Bereits ist eine $20\frac{1}{2}$ engl Meilen lange Strasse von Santa Clara zum Mount Hamilton fertig und das nothige Grundeigenthum für das Observatorium erworben Herr Burnham hat sich etwa einen Monat auf dem Mount Hamilton aufgehalten und mittelst seines 6zölligen Clark-Refractors eine Menge von Prüfungen ausgeführt Alle haben übereinstimmend ergeben, dass der gewählte Punkt einer der geeignetsten in ganz Nord-Amerika ist. Die Professoren Newcomb und Soule theilen in dieser Beziehung vollkommen die Meinung Burnhams.

Das grosse Instrument soll kein Spiegelteleskop sondern ein Refractor sein Ueber den Durchmesser des Objectivs ist eine Bestimmung noch nicht getroffen, vielmehr soll der Erfolg abgewartet werden den Clark mit dem für Struve in Pulkowa bestellten 30 Zöller haben wird Inzwischen wird ein 12zölliger Refractor aufgestellt um wenigstens 1882 den Venusdurchgang beobachten zu können Wahrscheinlich wird das grosse Teleskop 36 Zoll Oeffnung erhalten können Das Maximum, bis zu welchem Schröder in Hamburg gehen zu können erklärt ist bekanntlich 40 Zoll

*) American Journal of Science, Ser 3, Vol XVIII December 1879, p 419 Durch Naturf

---

Stellung der Jupitersmonde im Mai 1880 um 15ʰ 30ᵐ mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.

I.	d *	III.	d * r *
II.	d *	IV.	d r * *

Tag	West		Ost
1	2 3 1	○	4
2	3	○	1 4 2●
3	3 1	○	2. 4
4	2	○	1 4 3●
5	○4 2 1	○	3
6	4	○	1 2 3
7	4 1	○	2 3
8	○1. 4 2 3	○	
9	4 3	○	1 2●
10	4 3 1	○	2.
11	4 3 2	○	1
12	4 2 1	○	3
13	4	○	1 2 3
14	1	○	2 4 3
15	○3 2	○	1 4
16	3 2	○	4 1●
17	3 1	○	2 4
18	○2 3	○	1 4
19	2 1	○	3 4
20		○	2 1 3 4
21	1	○	4 2 3
22	2 4	○	3 1
23	4 3 2	○	1●
24	4 3 1	○	2
25	4 3	○	2 1
26	4 2 1	○	3
27	4	○	2 1 3
28	4 1	○	2 3
29	4 2	○	3 1
30	3 2 1 4	○	
31	○1 3	○	2 4

Planetenstellung im Mai 1880.

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ' "	Culmination h m
	Merkur		
5	1 19 48·73	+ 5 15 20·5	22 25
10	1 46 55·15	8 10 21·3	22 32
15	2 17 34·40	11 26 18·6	22 43
20	2 52 11·53	14 54 10·6	22 58
25	3 31 14·53	18 20 46·0	23 17
30	4 14 42·61	+21 26 26·5	23 41
	Venus		
5	1 40 58·03	+ 8 53 26·5	22 40
10	2 4 7·01	11 6 59·5	22 50
15	2 27 36·22	13 14 16·2	22 53
20	2 51 28·79	15 13 46·5	22 58
25	3 15 47·36	17 4 1·0	23 2
30	3 40 33·71	+18 45 31·8	23 7
	Mars		
5	7 0 37·36	+24 18 25·5	4 6
10	7 13 22·14	23 56 32·7	3 58
15	7 26 6·23	23 30 49·4	3 52
20	7 38 48·54	23 1 19·9	3 45
25	7 51 28·17	22 28 8·7	3 38
30	8 4 4·59	+21 51 20·8	3 31
	Jupiter		
8	0 31 34·71	— 2 10 52·0	21 25
18	0 39 12·00	+ 2 58 10·0	20 53
28	0 46 20·07	+ 3 41 47·0	20 21

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ' "	Culmination h m
	Saturn		
8	1 26 31·97	+ 6 38 45·8	22 20
18	1 30 52·40	7 8 9·8	21 45
28	1 34 57·15	+ 7 25 34·2	21 10
	Uranus		
8	10 27 59·30	+10 27 49·8	7 21
18	10 28 1·80	10 27 8·9	6 42
28	10 28 24·48	+10 24 30·3	6 3
	Neptun		
4	2 39 50·58	+13 45 44·9	23 49
16	2 41 35·86	13 53 50·1	23 8
28	2 43 17·60	+14 1 26·2	22 18

		h	m	Mondphasen.
Mai	1	2	46·1	Letztes Viertel
„	8	19	10	Neumond
„	11	8	—	Mond in Erdferne
„	16	23	17·6	Erstes Viertel
„	23	19	32·3	Vollmond
„	24	7	—	Mond in Erdferne.
„	30	11	46·8	Letztes Viertel

Verfinsterungen der Jupitersmonde
(Austritt aus dem Schatten.)

1. Mond					2. Mond				
Mai	7	16h	52m	6·9s	Mai	3	15h	55m	5·1s
„	14	18	46	7·3		10	18	30	19·4
„	23	15	8	37·2		28	21	7	23·3
„	30	17	2	33·7					

Planetenconstellationen. Mai 1 4h **Venus** mit Saturn in Conjunction in Rectascension, Venus steht 0° 47' nördl. Mai 1 8h **Neptun** in Conjunction mit der Sonne. Mai 5 15h **Jupiter** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 6 3h **Merkur** mit Saturn in Conjunction in Rectascension. Merkur 0° 41' südl. Mai 6 20h **Saturn** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 6 22h **Merkur** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 7 9h **Venus** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 8 9h **Neptun** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 9 23h **Merkur** in grösster südl. heliocentrischer Breite. Mai 13 1h in grösster nördl. heliocentrischer Breite. Mai 13 22h **Mars** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 17 18h **Uranus** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 18 0h **Venus** mit Neptun in Conjunction in Rectascension, Venus 0° 32' nördl. Mai 18 14h **Merkur** mit Neptun in Conjunction in Rectascension, Merkur 1' südl. Mai 19 17h **Merkur** mit Mars in Conjunction in Rectascension. Merkur 25' südl. Mai 25 9h **Uranus** in Quadratur mit der Sonne. Mai 28 22h **Merkur** im aufsteigenden Knoten.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die **Redaction** des „Sirius" bestimmten Zuschriften etc. sind an Herrn **Dr. Herm. J. Klein** in Köln zu richten, während Abonnements die Verlagsbuchhandlung von **Karl Scholtze** in **Leipzig**, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Druck von Beck & Schirmer in Leipzig.

Neue Folge Band VIII. 4. Heft.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr HERMANN J. KLEIN in Köln

April 1880.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

Neue Doppelstern-Beobachtungen.

Wie auf allen übrigen Gebieten der beobachtenden Astronomie, so herrscht auch auf dem Felde der Doppelstern-Beobachtungen gegenwärtig eine überaus lebhafte Thätigkeit. Während es einst eine Zeit gab, wo neben Struve höchstens nur noch Dembowski sich systematisch mit den Doppelsternen beschäftigte, könnte man leicht jetzt ein halbes Dutzend Observatorien namhaft machen, die von Zeit zu Zeit lange Verzeichnisse von Doppelsternmessungen publiciren. Auch hier sind die Amerikaner nicht zurückgeblieben. Besonders ein Mann wie Sherburne Wesley Burnham hat der Welt gezeigt, was man mit einem guten Refractor von 6 Zoll Oeffnung leisten kann und wie sehr Diejenigen im Irrthume sind, die nur von Riesenınstrumenten weitere Bereicherungen auf dem Gebiete der Doppelsterne erwarten. Zu den merkwürdigsten Leistungen Burnhams gehört unstreitig seine Wahrnehmung der Duplicität des Begleiters von Rigel. Im Jahre 1872 glaubte er mit seinem 6-Zöller den Begleiter länglich zu sehen und forderte die mit stärkeren Instrumenten versehenen Beobachter auf, den Stern zu untersuchen. Er selbst beobachtete den Begleiter häufig und fand den verticalen Durchmesser der Sternscheibe bisweilen verlängert, aber eine Gewissheit über die Duplicität konnte er nicht gewinnen. Im Jahre 1876 hörte Herr Burnham von Herrn H. Sadler, dass auch dieser den Begleiter im Verdacht habe, doppelt zu sein, ohne Sicherheit darüber erlangen zu können. Die Prüfung des Sterns durch andere Beobachter, denen grössere Fernrohre zur Disposition standen, ergaben, wenigstens soweit Herr Burnham davon Kenntniss erhielt, nichts, was die

Duplicität bestätigte. Als Herr Burnham aber den $18^{1}/_{2}$zolligen Clark-Refractor des Observatoriums zu Chicago zu seinen Untersuchungen benutzen konnte, nahm er die Entscheidung der Frage selbst in die Hand. Im Jahre 1877 wurde das Aussehen des Sterns in zahlreichen Nächten geprüft, allein nur drei davon hatten gute Luft zu Messungen. Der grosse Refractor ist mit 5 Mikrometer-Ocularen versehen, die folgende Vergrösserungen geben: 190, 292, 390, 638, 925. Nur die letztere zeigte eine kleine Verlängerung der Sternscheibe, diese aber so scharf und sicher, dass Herr Burnham an der Duplicität keinen Augenblick mehr zweifelte. Der längere Durchmesser wurde zu 0.31″ und 0.4″ bestimmt, doch betont Herr Burnham, dass die wahre Distanz der Mittelpunkte beider Sterne gewiss geringer als 0.2″ ist. Dieser Doppelstern, sagt er, ist vielleicht der schwierigste seiner Klasse, den ich jemals gesehen habe. „Es mag", bemerkt er auch, „befremdlich erscheinen, dass ein so enger Doppelstern mit einem 6″-Refractor sollte vermuthet werden können. Ich kann indess darauf hinweisen, dass unter günstigen Umständen einfache Sterne dieser (8.) Grösse vollkommen rund und scharf mit wohlbestimmten Scheiben gesehen werden und dass jede Excentricität, mag sie auch noch so gering sein, der aufmerksamen Betrachtung nicht entgeht. Ist die Distanz nicht unter 0.3″, so bleibt die Duplicität keinen Augenblick zweifelhaft." Dass dies alles natürlich bloss für einen so geübten Beobachter wie Burnham selbst ist, gilt, brauchte eigentlich nicht hervorgehoben zu werden, der Ungeübte hat selbst mit dem besten Instrumente keine Aussicht, sehr feine Gegenstände am Himmel zu sehen, bis er sein Auge geschult hat oder vielmehr richtiger: bis er gelernt hat, aller Lichteindrücke auf die Netzhaut bewusst zu werden.

Herr Burnham hat im 44. Bande der Memoiren der Königlichen astronomischen Gesellschaft die Doppelstern-Beobachtungen, welche er in den Jahren 1877 und 78 auf dem Dearborn-Observatorium zu Chicago mit dem $18^{1}/_{2}$zolligen Clark-Refractor angestellt, veröffentlicht. Diese Publication, mit deren Zusendung uns Herr Burnham vor kurzem erfreute, enthält im ersten Theile einen Katalog von 251 neuen Doppelsternen, sammt Messungen derselben; im zweiten Theile mikrometrische Messungen von 500 schon bekannten Sternen. Das Objectiv des grossen Refractors war 1862 fertig im Besitze der Firma Alvan Clark & Sons, die den completen Refractor für den wirklich billigen Preis von 18,000 Dollars zu liefern sich erbot. Dieser Betrag wurde durch Subskription aufgebracht und Herr J. Young Scammon legte noch 30,000 Dollars hinzu, behufs Erbauung eines 90 Fuss hohen Thurmes, unter dessen Drehdach der Refractor Aufstellung fand. Die freie Oeffnung des Instrumentes beträgt, wie schon bemerkt, $18^{1}/_{2}$ englische Zoll, seine Brennweite 23 Fuss, der Sucher hat ein Objectiv von $3^{3}/_{4}$ Zoll Durchmesser, ist also selbst schon ein ansehnliches Fernrohr. Die Aufstellung des Instruments ist die in Deutschland gewöhnliche. Dasselbe besitzt fein getheilte Kreise von 20 und 30 Zoll Durchmesser mit mikroskopischer Ablesung, ausserdem aber auch einfache, grob getheilte Kreise, die mittels eines Verniers 1^{m} in Rectascension und 5′ in Declination geben. Herr Burnham hebt nachdrücklich hervor, dass ihm diese letzteren Kreise stets vollkommen genügt haben. Selbst die kleinsten Sterne konnte er damit ohne Schwierigkeit identificiren und für die praktische Benutzung sind diese einfachen und billigen Kreise genau ebenso brauchbar als die subtilsten und theuersten Theilungen.

Herr Burnham hat seine Beobachtungen zunächst auf diejenigen Sterne beschränkt, bei denen die Begleiter wegen ihrer Nähe beim Hauptstern ein Instrument ersten Ranges erfordern, dann aber auch solche Sterne beobachtet, die in den letzten Jahrzehnten vernachlässigt worden sind. Er beklagt es, dass manche Beobachter von Jahr zu Jahr immer dieselben Sternpaare, beispielsweise Castor, γ Virginis, ε Lyrae messen und zwar auf Kosten von hundert anderen Sternpaaren, die vernachlässigt werden.

Herr Burnham hat bis zum Erscheinen seines oben genannten Werkes im Ganzen 9 Verzeichnisse von ihm neu entdeckter Doppelsterne publicirt. Das erste erschien im März 1873, das neunte im Dezember 1877. Dieselben enthalten zusammen 482 meist sehr schwierige Doppelsterne. Das in Rede stehende Werk bringt ein zehntes Verzeichniss von 251 neuen Sternpaaren. Unter denselben befinden sich 51 Sterne, deren hellere Componenten schon mit blossem Auge sichtbar sind. Die nachfolgende Liste enthält dieselben; β ist die laufende Nummer.

β	Stern	Distanz	β	Stern	Distanz
491	δ Andromedae	27.86	616	γ Bootis	26.18
492	B. A. C. 201	1.82	618	ι¹ Librae	1.86
506	η Piscium	1.02	625	ω Herculis	1.90
513	48 Cassiopeiae	1.07	627	52 Herculis	1.83
518	Ceti 389	1.57	633	γ Draconis	20.88
521	Persei 67	5.86	637	W¹ XVIII 28	7.26
522	μ Arietis	19.10	648	B. A. C. 6480	0.61
524	20 Persei	0.34	653	μ Aquilae	21
531	L 6275	2.43	654	52 Sagittarii	2.93
535	38 Persei	0.96	660	B. A. C. 6963	9.44
544	36 Tauri	25.06	668	B. A. C. 7080	4.64
547	47 Tauri	0.89	669	ω² Cygni	17.26
550	α Tauri	30.45	672	71 Aquilae	30.52
553	o² Orionis	28.58	675	51 Cygni	2.78
555	β Orionis	0.2	685	2 Pegasi	29.82
570	11 Monocer.	25.79	690	μ Cephei	19.27
578	L 14,545	1.72	694	Lacertae 4	0.50
587	15 Hydrae	0.45	697	19 Cephei	19.75
588	96 Hydrae	2.37	702	δ Cephei	19.37
590	29 Hydrae	10.80	703	α Lacertae	30.16
596	222 Leonis	2.38	717	8 Andromedae	7.61
599	65 Leonis	1.78	718	64 Pegasi	0.46
600	36 Crateris	1.25	720	72 Pegasi	0.40
605	B. A. C. 4149	1.25	730	27 Piscium	1.42
608	15 Canes venat.	1.22	733	85 Pegasi	0.67
612	B. A. C. 4559	0.23			

In manchen Fällen fand Herr Burnham, dass Doppelsterne ausser dem bereits bekannten ältern Begleiter noch einen andern, nähern oder schwächern Begleiter besitzen. Hierhin gehören unter anderen folgende Sterne:

Aldebaran

Der neu entdeckte Begleiter ist sehr klein und steht dem Hauptsterne beträchtlich näher als der bekannte Satellit. Burnham vergleicht ihn im Aussehen und an Schwierigkeit mit dem äussern Marsmonde, ein Vergleich, der wegen Farbe und Helligkeit des Hauptsterne sehr treffend ist. Auch als das Objectiv auf 12 Zoll abgeblendet wurde, war der Begleiter noch zu sehen. Die Messungen ergaben:

1877.9. Distanz 30.45″ Pos.-Winkel 109.0

Für den althekannten Begleiter fand sich

1877.9. Distanz 113.94″ Pos.-Winkel 35.2

96 Stier.

Der bekannte Begleiter hat noch einen kleinen Satelliten in fast gleicher Entfernung vom Hauptstern

ϑ Orion

Der neue Begleiter ist einer der schwächsten (13—14 Grösse) den Burnham je bei einem hellern Stern gesehen.

1878.9. Distanz 33.79″ Pos.-Winkel 227.0°

Pollux.

Von den 3 bekannten Begleitern ist der innerste ein sehr schwieriger Doppelstern 10. und 12.5. Grösse in etwa 1″ Distanz

15 Hydra.

Ebenfalls ein schwieriges Object, 6. und 9. Grösse bei 0.48″ Distanz. Zwei entferntere Begleiter C und D sah schon Herschel. Burnham gibt dafür:

	A und C.		A und D.	
1878.2	Distanz 45.75″	Pos.-W. 356.2°	Distanz 49.99″	Pos.-W. 52.2°

15 Jagdhunde

Der neue Begleiter 10.5. Grösse ist nicht allzu schwierig

1878.3. Distanz 1.22″ Pos.-Winkel 284.9°

ι^1 Waage.

Für den bekannten Begleiter fand Herr Burnham.

1878.2. Distanz 57.46″ Pos.-Winkel 110.5°

Dieser Begleiter selbst ist doppelt und besteht aus zwei Sternen 10. Gr. deren Lage gefunden wurde.

1878.3. Distanz 1.86″ Pos.-Winkel 24.3°

ϑ Cepheus.

Der neue Begleiter (13. Gr.) steht dem Hauptsterne näher als der ältere und die Messungen ergaben:

1878.6. Distanz 19.37″ Pos.-Winkel 285.7°

85 Pegasus

Ein interessantes System, wegen der grossen Eigenbewegung und merklichen Parallaxe (0.054″ nach Brünnow) des Hauptsterns. Der Hauptstern ist 6., der Begleiter 9. Grösse und Burnham findet:

1878.5 Distanz 14.40″ Pos.-Winkel 33.6°

Dieser Doppelstern war von Herrn Burnham bereits dreimal gemessen und nach einem neuen Begleiter untersucht worden, ehe er einen solchen (12. bis 13. Gr.) fand. Seine Messungen geben:

1878.7 Distanz 0.67″ Pos.-Winkel 274.0°

Seit Veröffentlichung seines Doppelstern-Werkes hat Herr Burnham abermals neue Doppelsterne aufgefunden und gibt* einen Auszug seiner neuen Liste. Dieser Auszug, der nachstehend folgt, bezieht sich nur auf Sterne die dem blossen Auge sichtbar sind.

No.	Stern	Pos.-W.	Distanz	Grösse		Epoche	
1	β Scorpii	89.4°	0.97″	2	10	1879.53	A und B
2							
3							
4	86 Virginis	298.4	1.61	6	10.5	1879.37	A und B
		274.2	1.72	11.5	13	1879.40	C und D
		164.7	26.94			1879.33	A und C
5	46 Eridani	57.0	1.47	6	10.5	1879.05	
6	26 Draconis	149.1	1.36	5.5	10.5	1879.28	
7	52 Hydrae	276.8	4.00	5	11	1879.42	
8	54 Herculis	175.4	2.56	5	12.5	1879.37	
9	η Cygni	209.0	7.20	4.5	13	1879.44	
10	65 Aurigae	8.3	10.30	5	12.5	1879.00	A und B
		26.8	36.10		13	1879.00	A und C
11	B. A. C. 4389	109.2	2.68	6	12	1879.28	
12	B. A. C. 5248	152.0	1.31	5	11	1879.28	
13	B. A. C. 6966	153.6	0.80	6	10	1879.56	
14	Red. 6180	244.2	0.88	6.5	8.5	1879.46	
15	Virginis 550	81.2	0.47	6	6.5	1879.39	A und B
		156.5	23.88		12.5	1879.37	AB „ C

Nr. 1. In einer sehr günstigen Nacht erkannte Herr Burnham, als er ν im Skorpion gemessen hatte und der Refractor mit 90facher Vergrösserung auf β richtete, sofort die Duplicität des Hauptsterns. Der entfernte Begleiter ist ein leichtes, längst bekanntes Object. Der kleine Begleiter ist äusserst schwierig zu sehen und hat nach Burnham unter den hellen Doppelsternen kein Analogon, ausser η in den Fischen. Doppelsterne von so bedeutender Nähe beim Hauptsterne und so grossen Helligkeitsunterschieden sind die besten Probeobjecte für ein Teleskop. „Auf der südlichen Hemisphäre wird vielleicht ein 12zolliger Clark-Refractor den Begleiter zeigen, dagegen schwerlich ein Instrument zweiten Ranges."

*) In den Monthly Notices Vol. XL No. 2

Nr. 4. Dieser Stern ward mit seinem entfernten Begleiter zuerst von Struve notirt. Der Clark-Refractor zu Chicago hat nun sowohl den Hauptstern als den Begleiter in je zwei Componenten zerlegt. Den Satellit des Hauptsterns hält Burnham nicht für eben schwierig, wohl aber denjenigen des Begleiters, der ein grosses Objectiv verlangt. In der That bemerkte er ihn erst, nachdem er die Distanz des Hauptsterns und des alten Begleiters mehrmals gemessen hatte. Dass Herschel mit dem 20füssigen Reflector keine Spur der neuen Begleiter sah, ist selbstredend.

Nr. 7. Der Begleiter mit dem 6-Zoll-Refractor auf Mount Hamilton entdeckt und leicht zu sehen.

Nr. 9. Sir John Herschel sah im 20füssigen Reflector 2 Begleiter C und D, die er 18. Grösse schätzte deren Position Burnham fand.

	A und D		A und C	
1879.5	Dist. 46.17″	Pos.-W. 325.3°	Dist. 49.52″	Pos.-W. 170.0°

Der neue Begleiter hat kaum $1/2$ des Lichtes von C und D, wurde aber von Hr. Edgekumh mit einem 9zolligen Clark-Refractor sofort gesehen.

(Fortsetzung folgt.)

Photographien der Stern-Spectra.

Seit dem Jahre 1876, wo Herr **William Huggins** eine erste kurze Mittheilung über das Photographiren der Sternspectra und das Spectrum der Wega publicirt hat, hat er sich weiter eingehend mit dieser Aufgabe beschäftigt und ist bisher zu Ergebnissen gelangt, welche er jüngst der Pariser Akademie in nachstehender kurzer Notiz mitgetheilt hat:

„In diesen Untersuchungen habe ich mich eines Teleskops mit Metallspiegel bedient. Das Spectroskop besteht aus einem Prisma aus isländischem Kalkspath und aus zwei Quarz-Linsen; es ist mit einem engen Spalt von etwa $1/_{14}$ mm Breite versehen. Dieses Spectroskop ist derartig am Fernrohr befestigt, dass der Spalt sich genau im Hauptbrennpunkte des Spiegels befindet. Ich habe eine sehr einfache Anordnung gewählt, die mir gestattet, das Sternbild genau auf den schmalen Spalt fallen zu lassen und es daselbst während der ganzen Dauer der photographischen Exposition zu erhalten. Der Spalt ist mit zwei kleinen Zugklappen versehen; nachdem man ihn dem Sternenlicht exponirt hat, schliesst man die Klappe, welche offen gewesen war, und zieht die andere Klappe zurück; man kann so auf derselben Platte noch ein Sonnenspectrum erhalten, oder das Spectrum von einem irdischen Körper, um zur Vergleichung mit dem Sternspectrum zu dienen.

Die kleinen Photographien haben nur 13 mm Länge von der Linie *G* bis *O* im Ultraviolett; aber die Schärfe ist eine so vollkommene, dass man in den Photographien des Sonnenspectrums zwischen den Linien *H* und *K* mindestens sieben feine Linien zählen kann.

Die Messungen der Linien auf den Photographien wurden erhalten durch ein an einem geeigneten Mikroskope befestigtes Mikrometer. Die Wellenlängen dieser Linien wurden mit vieler Genauigkeit bestimmt durch

ein graphisches Verfahren mit Hilfe der schönen Karte des ultravioletten Theiles des Sonnenspectrums von Herrn Cornu und der von Herrn Mascart bestimmten Wellenlängen der Linien des Cadmium.

Die hauptsächlichsten Resultate sind auf einer Karte wiedergegeben neben dem normalen Spectrum des Herrn Cornu; die Karte erstreckt sich von G bis O im Ultraviolett. Die sechs ersten Spectra gehören weissen Sternen vom Typus der Wega. [Es sind dies α Lyrae, Sirius, η des grossen Bären, α der Jungfrau, α des Adlers und α des Schwans.] Alle diese Sterne geben Spectra, die im Wesentlichen Einem Spectral-Typus angehören. Das typische Spectrum besteht aus zwölf sehr breiten, an den Rändern verschwommenen Linien. Die beiden am wenigsten brechbaren Linien dieser Gruppe fallen zusammen mit den Linien des Wasserstoffs $\lambda = 4340$ (bei G) und $\lambda = 4101$ (h), die dritte Linie mit H des Sonnenspectrums. Die starke Linie des Sonnenspectrums K ist nur durch eine feine Linie repräsentirt, und es scheint sogar im Sirius und in η des grossen Bären diese Linie zu fehlen. Diese beiden Linien H und K des Sonnenspectrums fallen zusammen mit zwei hellen Calcium-Linien und man schreibt sie dem Dampfe dieses Körpers zu. Es ist daher wichtig zu bemerken, dass ein anderes Paar Linien des Calcium in der Karte des Herrn Cornu, die brechbarer sind $\lambda = 3736{,}5$ und λ 3705,5, keine Coincidenz haben mit starken Linien in diesen Sternen. Ich will bemerken, dass die relativen Stellungen dieser zwölf Linien in gewissem Sinne symmetrisch sind, indem jedes Paar Linien näher zu einander ist, in dem Maasse als sie brechbarer sind. Man wird daher verleitet sie als wahrscheinlich einem einzigen Körper zugehörig zu betrachten. Ich habe die neun starken Linien, die brechbarer sind als H mit den Buchstaben des griechischen Alphabets bezeichnet. Die Wellenlängen der zwölf typischen breiten Linien sind: $1 = 4340$ (Wasserstofflinie bei G), $2 = 4101$ (Wasserstoff h); $3 = 3968$ (H des Sonnenspectrum), $\alpha = 3887{,}5$ $\beta = 3834$ $\gamma = 3795$ $\delta = 3767{,}5$ $\epsilon = 3745$ $\zeta = 373$ η 3717,5 $\vartheta = 3707$ 5 $\iota = 3699$. [Nach Herrn H. W. Vogel sind dies Wasserstoff-Linien. In dem von ihm photographirten H-Spectrum finden sich die Linien 3, α, β, γ und ϑ, die brechbaren hat er noch nicht gemessen.]

In den Spectren der typischen Sterne kann man ein continuirliches Spectrum bis über S hinaus verfolgen, aber es gibt keine brechbareren Linien als $\lambda = 3699$.

In dem Maasse als die Sterne sich dem Typus der Sonne nähern, werden diese zwölf typischen Linien weniger breit und ohne Nebel an den Rändern; andere feste Linien stellen sich ein, und die Linie, welche die Stelle von K des Sonnenspectrums einnimmt, wird breit und verschwommen.

In dem letzten Spectrum der Karte, dem von Arcturus, findet man sich an der anderen Seite des Sonnenspectrums in der Reihenfolge der Veränderungen des Typus von Wega, die Linie K ist jetzt noch breiter als im Sonnenspectrum und der ganze photographische Theil des Spectrums ist voll von feinen und gedrängten Linien.

Ich habe noch Photographien der Spectra folgender Sterne erhalten: β des Pegasus, Betelgeuze, Capella, α Herkulis und α Pegasi.

Die photographischen Spectra der Planeten Jupiter, Mars und Venus lassen keine Aenderung des Sonnenspectrums durch die Atmosphäre der Planeten erkennen.

Die Photographien des Spectrums kleiner Theile der Mondoberfläche unter verschiedenen Erleuchtungs-Bedingungen sind bis jetzt negativ in Betreff der Existenz einer Mondatmosphäre.

Ich hoffe in nächster Zeit diese photographische Methode anzuwenden auf die Spectra der gasförmigen Nebel und auf verschiedene Theile der Sonnenflecke.“*)

Die Bildung der Mondoberfläche.

Von R. Findeis

(Schluss.)

In die dritte Kategorie werden jene Ringgebirge gerechnet, die in der Mitte des Kraters mit einem Centralberge versehen sind. „Dieser erscheint zuweilen mit bewunderungswürdiger Regelmässigkeit als einzelner Kegel genau im Mittelpunkte, öfter als unregelmässiges Centralgebirge, zuweilen ausgedehnt in Gestalt eines Querwalles, oder reducirt auf eine schwache Erhöhung — Krater mit convexem Boden. Was ist von diesen Centralbergen zu halten, die allerdings lebhaft an vulkanische Kegel erinnern, und doch wieder des sichersten Kennzeichens eines solchen, der Eruptionsöffnung ermangeln? Sollten wir nicht in jeder dieser Gestalten den sitzen gebliebenen Kern, das Residuum des zerfahrenen Weltkörpers erkennen? So bleibt, wenn ein Schneeball gegen eine harte Fläche geworfen wird, ein Kern desselben haften, während die äusseren Theile auseinander fahren.“

„Eins der gelungensten Exemplare dieser Art erblicken wir im Copernicus. Man kann sich schwerlich dem Totaleindruck entziehen, dass hier die oben beschriebene Zersprengung und eine Verspritzung nach allen Seiten stattgefunden hat. Die Mondkruste war schon so fest, dass sie keinen bedeutenden Eindruck aufnahm. Die vom Ringgebirge umschlossene Fläche hat ein beinahe 3000 Fuss höheres Niveau, als die Umgebung. Hier hat eine Aufschüttung stattgefunden. Das Material des Körpers scheint vergleichungsweise locker gewesen zu sein. Ein Theil des Materials ist bis in die weite Ferne in Ausläufern, die sich zuspitzen, gleichsam verzettelt. Das Ringgebirge selbst besteht aus unregelmässigen Terassen, die nach innen und aussen sprungweise abfallen. Auf der Innenfläche steht ein characteristischer dreigipfliger Kern. Der Fall dieses Körpers, dessen Trümmer einen Thalkessel von ungefähr 5 Meilen im Durchmesser umlagern, erschütterte die ganze Umgebung und brachte unregelmässige Sprünge der Mondschale zu Wege.“

„Noch sind endlich die kleineren Krater und die Gruben (welche keinen Kraterwall besitzen) in Betracht zu ziehen. An einigen Stellen finden sich Myriaden dieser Oeffnungen, nur für die stärksten Teleskope erkennbar, die Spuren eines kosmischen Hagelwetters, von dem solche Gegenden heimgesucht wurden. Auch die parasitischen Krater (welche sich auf den Wällen der grossen Krater befinden) erklären sich höchst einfach. Denn die kleineren

*) Compt., rend., Tome XC p. 70 durch Naturf. Nro. 10

Körper," deren Sturz nach dem Falle der grösseren, der Asteroiden, noch fortdauerte, schlugen regellos und ohne Unterschied bald auf die Höhen der Berge, bald in die tiefliegenden dunkeln Flächen ein. In einem einzigen Fall hatte ein solcher Spätling die Caprice, auf den Gipfel eines der höchsten Berge in den Apenninen (Huygens) zu fallen und ihm ein Loch in den Kopf zu schlagen (Mädler S. 245). Kleinere Meteore von harter Beschaffenheit, wie Eisenstein, und ohne explosive Materie in ihrem Innern schlugen an Stellen, die keinen ungewöhnlichen Widerstand leisteten, tiefe Löcher; wie unter kleineren Verhältnissen Meteorsteine 10—15 Fuss tief in die Erde eingedrungen sind. So konnten jene Gruben entstehen, die keinen für uns bemerklichen Umfassungsrand haben. Es sind diese kleinsten kreisförmigen Objecte, die, wenn man ihre Beschaffenheit, ihre ungeheure Zahl und ihre Vertheilung auf der Mondfläche in Betrachtung zieht, eine Erklärung wie die unsrige ganz besonders nahelegen und sie zu fordern scheinen."

Man sieht, dass die kosmische Hypothese der vulkanistischen darin überlegen ist, dass sie für die grössten und kleinsten Gebilde der Mondoberfläche denselben Erklärungsgrund darbietet, während die letztere nur für einen Theil derselben, die von mittleren Dimensionen, und auch nicht für sie alle, eine Erklärung zu bieten wagt. Die grossen Wallebenen bis zu 30 Meilen Durchmesser, von deren Einem Ende man das andere nicht sehen kann, die parasitischen Krater und die kleinsten Gruben bleiben für sie unerklärbar.

Trotzdem bietet auch die kosmische Hypothese genug Bedenken dar. Zunächst die gewaltige Grösse der vorausgesetzten kosmischen Körper, die im Laufe der Jahrtausende auf den Mond gefallen sein sollen, während unsere Erfahrung auf der Erde nur von kleinen und kleinsten Meteorsteinen etwas weiss. Abgesehen davon, dass die Meteoriten, wenn sie in die Erdatmosphäre gelangen, glühend werden und grossentheils zerspringen, so dass nur Bruchstücke von ihnen den Erdboden erreichen, deren Geschwindigkeit durch die Atmosphäre sehr bedeutend gehemmt ist, so kann ja in vergangenen Jahrtausenden, zu der Zeit, wo die Oberfläche des Mondes zu erstarren anfing, ein Meteoritenstrom die Erdbahn gestreift haben, dessen einzelne Körper zum Theil den Asteroiden an Grösse gleichkamen. Sollte durch weitere Forschung und durch weitere wissenschaftliche Discussion die kosmische Hypothese in allgemeine Aufnahme kommen, so müssten wir sogar einen solchen Asteroidenschwarm postuliren.

Asterios macht, allerdings mit einiger Schüchternheit, noch auf eine andere Auskunft aufmerksam. Er weisst hin auf die gegenwärtig in hohem Ansehen stehende kosmogonische Hypothese von Kant und Laplace, wonach sich unser Sonnensystem aus einem anfänglichen rotirenden glühenden Gasnebelball gebildet haben soll, der sich durch Abkühlung, Zusammenziehung und dadurch beschleunigte Rotationsgeschwindigkeit zu einem Ellipsoid abflachte, und von dem in der Gegend der grössten Umschwungsgeschwindigkeit von Zeit zu Zeit, sobald die Tangentialkraft die Centripetalkraft überwog, sich Nebelringe ablösten, welche nach und nach sich zu Planeten verdichteten. Mit den Planeten soll sich dasselbe Spiel wiederholt haben in Beziehung auf die Bildung ihrer Monde. Auch Nasmyth und Carpenter scheinen dieser Hypothese ihren Beifall zu schenken. Asterios sucht nun diese Hypothese zu verwerthen zu einer Stütze seiner eigenen Hypothese. Er macht darauf aufmerksam, dass sie eine Lücke bietet. „Täuschen wir uns nicht sehr, so

erlaubt sie sich einen Sprung, indem sie den zerreissenden Ring mit einem Mal zu einem Planeten zusammenschnurren lasst. Hier fehlt ein Mittelglied, denn nach physikalischen Gesetzen ist vielmehr zu erwarten, dass bei zunehmender Abkühlung, Verdichtung und Zusammenziehung ein solches ringförmiges Continuum zu allererst zu einer Unzahl einzelner sphärischer Körper coaguliren wird. Man beruft sich bei dieser Theorie mit Recht auf das berühmte Experiment von Plateau. Nun aber löst sich bei diesem Experiment der rotirende Oelring in einzelne Kugeln auf, er verwandelt sich nicht plötzlich in Eins (Secchi, die Sonne S. 680). In der That ist von Laplace selbst die Theorie in diesem Sinne und in keinem andern vorgetragen worden. Jeder solcher Ring löste sich in eine Anzahl sphärischer Massen auf, welche die Circulation fortsetzten — bis „eine von ihnen mächtig genug war, durch ihre Attraction nach und nach die anderen alle mit sich zu vereinigen" (l'une d'elles a été assez puissante, pour réunir successivement toutes les autres autour de son centre. Exposition du systeme du monde). Demnach wäre die Ausgestaltung eines einheitlichen Planeten, der nun einsam, oder mit wenigen Trabanten, die vordem volkreiche Strasse zieht, nicht das unmittelbare Ergebniss der tropfenförmigen Coagulation, sondern ein weiteres Moment, und wie könnte nun diese definitive Gestaltung anders zu Stande kommen als durch Agglomeration? Nicht durch blosses Zusammenfliessen, sondern, da die kleineren Körper rascher erstarren als die grösseren, durch Zusammenstoss und verschieden abgestufte Assimilation und Absorption."

Wenn Laplace es für möglich erklärt, dass eine Reihe mondartiger Körper nach und nach zu einem einzigen grösseren Mond verschmelzen und von ihm, vermöge seiner anfänglich bereits grösseren Masse und Attractionskraft absorbirt werden können, so müssen unsere Bedenken dagegen freilich schweigen. Sonst aber würde uns dies nicht eben wahrscheinlich erscheinen, da doch alle diese mondartigen Körper aus demselben Nebelringe entstanden sein sollen und daher dieselbe Schnelligkeit der Revolution um ihr Centrum haben müssen, so dass eigentlich keiner den andern wird einholen können. Und wenn Asterios sich zur Erhärtung dieser Möglichkeit auf das Ringsystem des Saturn beruft, welches nach der Vermuthung einzelner Astronomen aus Strömen von unverbundenen Satelliten bestehen soll, so ist dieses Beispiel so unglücklich wie möglich gewählt. Denn es beweisst ja eben, dass ein Strom von unverbundenen Satelliten eben nicht zu einem einzigen Körper coagulirt, besonders da nach der Laplace'schen Hypothese Saturn viel früher gebildet sein soll, als die Erde; und da also seine unverbundenen Satelliten viel länger Zeit gehabt hätten sich zu vereinigen, als die der Erde.

Ueberhaupt möchte es wohlgethan sein, wenn unsere Astronomen und Geologen die Laplace'sche Hypothese nicht als eine unumstössliche Wahrheit, sondern eben nur als eine Hypothese ansehen und nicht auf sie Schlüsse gründen wollten, die eines festen Fundamentes bedürfen. Gerade in der neuesten Zeit hat diese Hypothese gewaltige Stösse erhalten. Im Anfang des Jahres 1878 veröffentlichte Dr. Fr. Pfaff eine kleine Abhandlung über die Entwickelung des Planetensystems nach Kant und Laplace*), worin er rechnungsmässig nachweist, dass die Umlaufszeiten sämmtlicher Planeten viel

*) In der Monatsschrift „Der Beweis des Glaubens" Gütersloh, Bertelsmann, Januar und Februar 1878.

kürzer sind, als die Rotationszeiten der Ringe gewesen sein können, aus denen sie sich gebildet haben sollen, und zwar mit wachsendem Missverhältniss, je näher dieselben der Sonne stehen, bei Merkur z. B. 8 mal geringer. Nur bei der Sonne schlägt dies Verhältniss plötzlich in's Gegentheil um, indem ihre Rotation 2,7 mal langsamer vor sich geht, als es der Rechnung nach sein sollte.

In der „Gaea“ 1879, drittes Heft S. 158 ff. wird in einer kleinen Abhandlung über „die Frage der intramerkurialen Planeten“ die ziemlich begründete Vermuthung ausgesprochen, dass der supponirte Planet in kürzerer Zeit um die Sonne kreist, als die Rotationsdauer desselben beträgt, dass die gleiche Erscheinung sich bei dem ersten Marsmonde darbietet, dessen Revolution von 7½ Stunden viel geringer ist, als die Rotation des Planeten, dass sich wahrscheinlich das gleiche Verhältniss bei dem innern Ringe des Saturn findet. Sollten sich diese Thatsachen bewahrheiten, so wären dies so schwerwiegende Einwendungen gegen die kosmogonische Theorie von Laplace, dass dieselbe wahrscheinlich als unhaltbar aufgegeben werden müsste.

Asterios wird daher wohlthun, die kleineren Monde, die unsern Mond vergrössert haben sollen, fallen zu lassen, und sich auf die Asteroiden- und Meteoriten-Schwärme zurückzuziehen, deren Existenz nicht zu Abrede gestellt werden kann.

Doch ist nicht zu leugnen, dass auch bei dieser Annahme noch ernste Bedenken bestehen bleiben. Zwar die Meteoriten, welche auf dem Monde eingeschlagen sein sollen und ihre Spuren auf seiner Oberfläche hinterlassen haben, können wir uns von jeder beliebigen Grösse vorstellen, von 30 Meilen bis 1500 Fuss im Durchmesser, aber die steilen Abhänge der durch sie emporgetriebenen Bergkränze, die bis 20,000 Fuss aufgerichtet sind, sind schwer aus dem Aufspritzen der innern zähflüssigen Masse zu begreifen. An ein Aufrichten von grossen Schollen der zerschlagenen Mondrinde ist auch nicht wohl zu denken, denn dann könnten diese Gebilde nicht eine so regelmässige Kreisform zeigen, und dazu war offenbar der Anprall der mit kosmischer Geschwindigkeit herabsausenden Massen zu momentan, als dass sich eine Schicht von der Grösse einer Meile hätte aufrichten können. Sie müsste ja schon vorher im Moment des Anpralles in tausend und aber tausend Stücke zersplittert sein, und die Fluthwelle des aufspritzenden Innern müsste sich doch bald auch wieder senken und zur Ruhe kommen und die zersplitterten Stücke wieder mit sich in die Tiefe ziehen, ehe sie erstarrend als ungeheurer Bergkranz konnten für immer ihre Niveauveränderung festhalten.

Asterios scheint anzunehmen, dass die grössten ringförmigen Gebilde der Mondoberfläche, die betreffenden Meere und die Wallebenen, sich zuerst gebildet haben, die kleinsten Krater und die Gruben zuletzt. Man sollte meinen, dass es im Grossen und Ganzen gerade umgekehrt sein müsste, dass die kleineren Gruben in der Zeit müssten entstanden sein, wo die erhärtete Mondkruste nur erst eine geringe Dicke erlangt hatte, so dass die kleineren herabfallenden Körper sie noch mit Leichtigkeit durchschlagen konnten. Natürlich werden in dem vorausgesetzten Meteoritenschwarm unverhältnissmässig mehr kleine als sehr grosse Körper sich befunden haben und die kleinen werden vor und nach den grösseren eingeschlagen sein. Wenn in

den grossen Wallebenen die aufgequollene Masse wieder angefangen hatte, zu erhärten, so konnten die kleinen Meteoriten die kaum erhärtete Kruste wieder durchbrechen, und auch auf den Wänden der grossen Krater und Wallebenen, die schwerlich eine so kompakte Masse bilden, wie die Gebirge der Erde, konnten sie einschlagen und parasitische Krater bilden.

Das Bedenken, dass dieselben Meteoriten, die den Mond trafen, doch auch die Erde hätte treffen müssen, ist leicht zu heben. Das wird ja auch geschehen sein; aber zu der Zeit, als der Mond eine feste Schale erhielt, war die Erde als viel grösserer Weltkörper noch lange nicht so weit abgekühlt, dass sie eine feste Oberfläche hätte haben und dass auf dieser die einschlagenden Meteoriten ihre Spuren hatten hinterlassen können. Sie haben sich ohne nachweisbare Spuren der Erdmasse einverleibt. Asterios ist zwar geneigt, diejenigen Gebirge der Erde, welche nicht eine lineare Form zeigen, sondern die Form von Kreissegmenten, z. B. die Appalachen, die Seealpen, die Apenninen mit ihrer Fortsetzung in Sicilien auf den Einbruch von Meteoriten zurückzuführen. Doch dürfte diese Ansicht wenigstens in Bezug auf die beiden letzteren Gebirgszüge bei den Geologen wohl kaum Anklang finden. Die Erdformationen haben da auch ein Wort mitzusprechen. Das östliche Nordamerika gehört der Urformation bis zur Steinkohlenformation an, und da wäre es ja möglich, dass in der Periode, wo die Massen noch plastisch waren, ein einfallender Meteorit grosse Verwüstungen anrichten konnte. Aber das Terrain der Seealpen und der Apenninen mit Sicilien gehört der Tertiärperiode an. Wie soll da ein Meteorit noch haben ein Loch in die Erdrinde schlagen können, dass das Tyrrhenische Meer daraus entstehen konnte?

Nichtsdestoweniger scheint die kosmische Hypothese des Asterios eine Zukunft zu haben, wenngleich sie noch in Einzelheiten der Klärung bedürfen möchte. Auch steht er mit seiner Ansicht nicht allein. Richard Proctor hat ähnliche Vermuthungen aufgestellt, und neuerdings hat der Graf v. Pfeil in einer durch die Kühnheit ihrer Schlüsse auffallenden Schrift „Kometische Strömungen auf der Erdoberfläche" Berlin 1879, Hempel, die Hauptursachen der Erd- und Mond-Revolutionen in — Kometen und Meteoren gefunden*).

Es ist rühmend anzuerkennen, dass Asterios seine Hypothese mit höchster Besonnenheit vorträgt, und nur einmal versteigt er sich, wie uns scheint aus Consequenzmacherei, um alle auffallenden Erscheinungen der Mondoberfläche zu umfassen und auf den Fall von Meteoriten zurückzuführen, zu einer etwas kühnen Vermuthung. Die Lichtstreifen des Mondes, die bisher aller Deutung gespottet haben, haben ihn zu einer Deutung verführt, die wohl kaum gläubige Jünger finden dürfte. Er sagt S. 19 f.: „Wären jene Lichtstreifen ausgefüllte Sprünge" — wofür Nasmyth und Carpenter sie erklären — „so müssten doch wohl neben ihnen als Glieder desselben Strahlensystems unaus-

*) Als Curiosum erlaube ich mir zu erwähnen, dass der berühmte Astronom Gruithuisen in einer Abhandlung über den Mond (in Nasse's Zeitschrift für Anthropologie) die Vermuthung ausgesprochen hat, die Inseln Ceylon, Neu-Holland, Neu-Guinea, das Land Böhmen seien aus der Luft herabgefallen. Ludwig Börne hat im Morgenblatt diesen Aufsatz in seiner Weise einer Kritik unterzogen. S. Gesammelte Schriften von L. Börne Hamburg, 1829. Vierter Theil, S. 100 ff. Der Sirius hat uns in neuester Zeit in sehr dankenswerther Weise mit den Aufzeichnungen Gruithuisens über seine Mondbeobachtungen bekannt gemacht, aus denen sich ergiebt, ein wie feiner und exacter Beobachter er gewesen ist. Aber ein etwas phantastischer Kopf muss er doch auch gewesen sein. —

Findeis

gefüllte Risse erscheinen; oder die Ausfüllung müsste sich verlieren und der Lichtstreifen sich zuletzt in eine dunkle Linie verlaufen. Etwas der Art ist aber nirgends wahrzunehmen. Ferner, abgesehen von diesen Schwierigkeiten, erhebt sich noch das Bedenken, wenn diese hellen Linien durch aufgequollene und erstarrte Flüssigkeit entstanden wären, so könnten sie nicht in so gleichmässiger Breite erscheinen. Vielmehr würde die aufsteigende Lava in den Thälern und Kratern, welche der Sprung durchsetzt, sich ausbreiten, auf den Höhen gar nicht zum Vorschein kommen. Endlich kommt noch hinzu, dass die Streifen nicht scharf begrenzt sind; ihre helle Farbe verschwimmt vielmehr auf dem dunkeln Grunde. Giebt nun die kosmische Hypothese vielleicht eine befriedigendere Erklärung dieses Phänomens an die Hand? So scheint es uns wirklich. Denken wir uns einen kosmischen Körper, der aus verschiedenartigem Material besteht, so wird bei dem Sturz und der Explosion (?) eines solchen Körpers das Schicksal der verschiedenen Bestandtheile ein verschiedenes sein. Die schwerflüssigen werden sich in Gestalt von Bergen und Terrassen in der Nähe ablagern, die leichtflüssigen dagegen, z. B. Schwefel, werden durch die Explosion weit hinaus geschleudert werden und einen Niederschlag auf der Mondfläche bilden, der nicht durch Erhöhung des Terrains, sondern nur durch eigenthümliche Färbung sich bemerklich macht. So wird denn zunächst um das Ringgebirge her eine Ablagerung sich bilden, so zu sagen ein See, ganz wie jener helle Nimbus, den man bei Euclides und Tycho bemerkt. Ist die explosive Kraft ungewöhnlich stark und die Quantität der leichtflüssigen Stoffe ungewöhnlich gross, so werden wohl diese strahlenförmig nach allen Richtungen durch die Leere hinausgeschossen werden, sei es in tropfbarer oder gasförmiger Beschaffenheit, — und durch ihren Niederschlag die Lichtstreifen bilden, unbekümmert um die Unebenheiten des Terrains." Eine starke Zumuthung, Schwefel oder Kalkstaub sich 50 oder gar 100 deutsche Meilen weit hinausgeschossen zu denken!

Dagegen lassen sich die Rillen mittelst der kosmischen Hypothese sehr gut erklären, da die meisten von ihnen entweder mit einer kleinen Grube in unmittelbarer Verbindung stehen oder in nächster Nähe einer solchen verlaufen, ein Zeichen, dass der einschlagende Meteorit einen bereits erhärteten Boden traf, der leicht splitterte. Ebenso die isolirten mitten aus der Ebene aufsteigenden Berge, wie der Pico, deren Erklärung bei Nasmyth und Carpenter sehr gesucht und unwahrscheinlich ist.

Durch diese Hypothese würde möglicherweise noch Anderes erklärt werden können, als nur die Bildung der Mondoberfläche. Wenn sich die oben erwähnte Vermuthung von Hansen bestätigen sollte, dass der Schwerpunkt des Mondes jenseits seines Mittelpunktes liegt, so wäre in der kosmischen Hypothese der Grund dieser Erscheinung gegeben. Die Erde muss nämlich der uns zugewendeten Mondseite als Schirm gegen das Einschlagen der Meteoriten gedient haben, während die abgewendete Mondhälfte diesem kosmischen Bombardement schutzlos preisgegeben war, und da die Meteoriten im Durchschnitt eine etwas grössere specifische Schwere haben, als der Mond, so wird hieraus die grössere Schwere der jenseitigen Mondhälfte erklärt. Es brauchte nur ein einziges grösseres meteorisches Hagelwetter den Mond treffen, so musste seine Rotation dadurch erst unsicher werden und bald ganz aufhören. Mit der Zeit konnten sich dann auf jener Halbkugel die grossen und schweren Fremdlinge so aufhäufen, dass dadurch der Schwerpunkt um zwei Meilen

verrückt wurde. Mit der Hansen'schen Vermuthung würde also, so scheint es, zugleich die Hypothese von Asterios verificirt werden: was der Zukunft und den Beobachtungen der Astronomen überlassen bleibt.

Der Meteorsteinfall zu Gnadenfrei in Schlesien

(Schluss.)

Von Kleutsch wurde der Weg zurück und, Ober-Peilau durchschneidend, demnächst nach Schobergrund genommen, wo etwas später noch an demselben Tage ein zweiter etwas kleinerer Stein gefunden worden war, ohne dass man den Niederfall selbst beobachtet hatte. Unmittelbar an das Dorf Schobergrund schliesst sich die dazu gehörende an einer Anhöhe sich hinaufziehende Colonie Sadebeckshöhe an, wo nahe an einem der ersten Häuser, dem des Arbeiters und Steinschleifers Gagsch, und zwar auf einem nordöstlich daran sich anschliessenden kleinen Gerstenfelde, der Stein gefallen war. Der Nachbar desselben, Günther, stand etwa fünf Minuten Weges weiter nordöstlich am Abhange des Berges und hörte einen Schall wie Kanonendonner und wie das Sprengen von Steinen. Ein Arbeiter, mit Vornamen Thomas, aus dem nahen Gasthofe zum grünen Thale in Schobergrund, befand sich auf der Strasse vor dem Gehöfte des Gagsch, hörte einen gewaltigen Knall und ging darauf etwa eine Minute (?) weiter, als er plötzlich ein eigenthümliches Summen, wie von dem nahen Schobergrund (W.) her, hörte und meinte, dass an zwei Stellen im Thale westlich und dann auch östlich Etwas niedergefallen sein müsse. Auch folgte ein Geknatter, jedoch erscheinen die Zeitangaben an sich und in Betreff der Reihenfolge unzuverlässig. Die Tochter und die Frau des Wirthes Adam in dem genannten Gasthofe hatten den starken Donner gleichfalls gehört. Erstere behauptete bestimmt, drei starke Schläge gehört zu haben, worauf ein längeres Rollen und Geknatter folgte. Einige Zeit nachher besah der Arbeiter Gagsch sein mit jung aufsprossender Gerste bestandenes kleines Ackerfeld hinter dem Hause und bemerkte, den Rain entlang gehend, in drei Schritten Entfernung ein Loch im Acker, wovon er glaubte, dass es vielleicht der Hund aufgewühlt habe. Dasselbe war senkrecht 6—8 Zoll tief und in demselben erblickte er den nahe $1\frac{1}{2}$ Pfund schweren Stein, der hiernach, in Verbindung mit den vorher bekannt gewordenen Erzählungen der Nachbarn, als möglicherweise vom Himmel gefallen betrachtet, nun aber auch leider in viele Stücke zerschlagen wurde, welche theils im Orte selbst, theils nach Kleutsch und sonst vertheilt und verschleppt wurden. Nur durch die Bemühungen des Hrn. Grafen Pfeil, welcher auch hiervon erfuhr, wurden noch mehrere Stücke wiederum zusammengebracht, sowie auch die im Besitze des Finders Gagsch und des Arbeiters Thomas verbliebenen Stücke von dem Berichterstatter für die Breslauer Sammlungen erworben wurden. Das etwa 8 Zoll tiefe senkrechte Loch war am 25. Mai, acht

Tage nach dem Falle, noch unverändert vorhanden, und die Natur des Steines gestattete über den Ursprung desselben und über die Zusammengehörigkeit mit dem auf der andern Seite von Gnadenfrei gefallenen Steine keinen Zweifel.

Ob in der Nähe von Schobergrund etwa noch ein dritter grösserer Stein gefallen sei, wie dies der Aussage des Thomas und auch der Angabe der Tochter des Wirthes Adam in Betreff des Hörens von drei stärkeren Knallen entsprechen würde, hat bisher nicht in Erfahrung gebracht werden können. Die dem Berichterstatter bekannt gewordenen Nachrichten geben auch keine völlige Gewissheit über die Richtung, von welcher her die Meteoriten gekommen sein können. Da jedoch bei dem Niederfallen eines in schräger Richtung aus dem Weltraume herabkommenden Steinregens die Steine im Allgemeinen nach ihrer Grösse sich ordnen und die grösseren Stücke weiter voran liegen, so ist muthmasslich die Verbindungslinie der beiden Orte des Niederfalles dieser zwei grossen Steine (SW — NO) die weiteste Grenze der sonst etwa noch gefallenen Steine nach NW hin, und es dürfte wahrscheinlicher sein, dass die Steine von SO, als dass sie von NW kamen, da nach SO hin mehr Nachrichten über die Schallerscheinungen bekannt geworden sind, sowohl was den aus der Höhe kommenden Donner, als was das den Niederfall begleitende Sausen betrifft. Jene einem Geschützdonner ähnelnden Schallerscheinungen wurden auch in dem zwei Meilen westlich gelegenen Hausdorf in der Grafschaft Glatz und südlich noch jenseit des Zobtens bei fünf Meilen Entfernung in der Nähe von Canth wahrgenommen.

Die Bewölkung des Himmels und die unsichern und theilweise einander widersprechenden Angaben über den Verlauf der Schallerscheinungen lassen in dem vorliegenden Falle eine weitere Förderung der Aufschlüsse über die physikalischen Vorgänge bei dem Eintreten der Meteoritenschwärme in die Erdatmosphäre kaum noch erwarten, wie solche dem Berichterstatter früher bei seiner Berechnung des Pultusker Meteorsteinfalles sich dargeboten haben und in den Schriften der Schlesischen Gesellschaft vom Jahre 1868 veröffentlicht sind. Obwohl aber mehrere seitdem beobachtete Meteore die Principien der damaligen Ermittelungen lediglich bestätigt haben, so erscheint doch namentlich eine fortgesetzte sorgfältige Sammlung und Prüfung von Beobachtungen über die Schallerscheinungen auch noch weiterhin von Werth, da besonders die Fragen wegen des Luftwiderstandes während des Herabfallens der Steine von ihrem Hemmungspunkte aus einer genaueren Lösung noch harren und bis zu einem gewissen Grade auch in Betreff der Entstehung und der Geschwindigkeit des Schalles in den sehr hohen Regionen der Atmosphäre noch Bedenken obwalten können.

Beide von diesem Falle aufgefundenen Steine waren, als sie aufgehoben wurden, rundum mit dunkler Schmelzrinde umgeben. Sie wurden dann aber leider sogleich in Stücke zerschlagen. Von dem zu Gnadenfrei niedergegangenen Steine blieb jedoch ein grosses Stück im Gewichte von 751,86 gr erhalten, und kam mit sieben kleineren Stücken, deren Gesammtgewicht 130,86 gr. betrug, in den Besitz der Berichterstatter. An das grosse Stück passten noch drei Stücke mit den Bruchflächen genau.

Von dem zweiten zu Schobergrund niedergegangenen Steine sind zehn Stücke in den Besitz der Berichterstatter gelangt. Das grösste derselben wiegt nur 57,285 gr., (ein anderes 54,15 gr), das kleinste 3,54 gr. Das

Gesammtgewicht derselben beträgt 260,4 gr. Ausserdem besitzt die Realschule zu Reichenbach ein Stück im Gewichte von 29,78 gr., ein weiteres Stück befindet sich im Besitz des Hrn. Inspectors Kühn auf dem Dominium Kleutsch. Von den in Breslau befindlichen Stücken passen vier mit vollkommen scharfen Bruchflächen aneinander. Aber auch die übrigen Stücke lassen sich in ihrer Zugehörigkeit und Stellung zu diesem Theile soweit mit Sicherheit erkennen, dass man die ganze Form des Steins daraus reconstruiren kann. Aus der so ziemlich genau zu vollziehenden Ergänzung der fehlenden Theile erkennt man, dass von diesem Stücke fast die Hälfte in unsere Hand gelangte, und es kann darnach das Gesammtgewicht des Schobergrunder Steines nicht viel mehr als ½ Kilo betragen haben.

Die reconstruirte Form des Steines stimmt auch vollkommen mit den Angaben des Finders überein, dass er wie ein Keil ausgesehen habe. Auch an diesem Stücke ist die Orientirung deutlich. Die elliptische Grundfläche des Kegels ist die Brustfläche, auf ihr ist die Schmelzrinde auffallend dünn, so dass durch dieselbe das Gefüge des Steines vollkommen sichtbar bleibt.

Die Farbe der äusseren Schmelzrinde ist bei den beiden Steinen etwas verschieden. Bei dem Steine von Gnadenfrei ist sie überall vollkommen schwarz, während sie bei dem Steine von Schobergrund über die ganze Oberfläche hin rostfleckig erscheint, die Beschaffenheit der Rinde ist sonst dieselbe. Die Masse der beiden Steine ist nicht verschieden. In einer lichtgrauen Grundmasse, die ausserordentlich bröcklich ist, liegen zahlreiche kleine Kugeln, die grössten von etwa 2—3 mm. Durchmesser, die kleinsten nur wie winzige Punkte erscheinend. Die Farbe der Kugeln ist weiss, grün oder dunkelgrau. Neben ihnen erscheinen grössere und kleinere Partien von metallischem Eisen, auf der Bruchfläche nur wenig hervortretend, aber auf einer angeschliffenen Fläche reichlicher sichtbar werdend. Mit der Lupe nimmt man ausserdem kleinkörnige, broncefarbige Partieen von Magnetkies und vereinzelte, messinggelbe Flitter von Troilit wahr.

Der Charakter ächter Chondrite ist an beiden Steinen durch das besonders reichliche Vorhandensein der Kugeln sehr bestimmt ausgeprägt.

Der etwas abweichenden rostfleckigen Farbe der Schmelzrinde entspricht bei dem Steine von Schobergrund auch die Färbung des Innern. Auch die graue Grundmasse erscheint stellenweise ganz rostbraun geworden oder wenigstens mit zahlreichen Rostflecken bedeckt. Man nimmt wahr, dass diese Rostfarbe vorzüglich auf den Rissen, welche die Schmelzrinde durchziehen, in das Innere eingedrungen ist; im Innern der einzelnen Stücke tritt beim Durchschlagen die frische graue Farbe, wie sie der Gnadenfreier Stein besitzt, wieder hervor. Wenn man aber ein Stückchen des letzteren nur auf kurze Zeit in's Wasser taucht und dann liegen lässt, so wird es ebenfalls schon nach wenigen Stunden rostfleckig. Es wird diese Färbung also bewirkt durch eine ausserordentlich schnelle Oxydation der metallischen Eisentheile. Auf diese schnelle Oxydation des meteorischen Nickeleisens hat auch schon G. Rose aufmerksam gemacht. Die Zeit eines halben Tages, die der Schobergrunder Stein im feuchten Ackerboden lag, war hinreichend, ihn so zu oxydiren.

An vielen der in der Grundmasse liegenden Kugeln war die auch von A. Makowsky und G. Tschermak an dem Meteorsteine von Tieschitz beobachtete Erscheinung rundlicher Eindrücke wahrzunehmen. Dem Bericht-

erstatter scheinen diese Eindrücke von kleineren Kügelchen herzurühren, die bei der ursprünglichen Bildung den noch plastischen grösseren sich anlagerten. Später wurden sie wieder auseinandergerissen. Jedenfalls sind diese Eindrücke auch nach Auffassung der Berichterstatter ein Beweis, dass die mit ihnen versehenen Kugeln als plastische Bestandtheile angesehen werden müssen. Auch Kugeln mit rundlichen, unregelmässig höckerartigen Hervorragungen finden sich. Es lassen sich diese kaum mit etwas Anderem vergleichen als mit ähnlichen Formen an den Sphärolithen der trachytischen Gesteine. Wie bei diesen zeigt sich im Innern keinerlei Verschiedenheit der Struktur, keinerlei Grenze zwischen dem Höcker und der eigentlichen Kugel, die zusammen ein einziges Ganze bilden.

Die Untersuchung dargestellter Dünnschliffe unter dem Mikroskope liess folgende Bestandtheile der Gesteinsmasse erkennen: Nickeleisen, Magnetkies, Treilit, Chromeisen, Enstatit, Olivin und die ans diesen beiden Mineralien gebildeten Kugeln. —"

„Der Gesammteindruck, den im Dünnschliffe die Struktur unserer Meteorite macht, ist entschieden der eines Trümmergesteins. Besonders sind es ausser den Bestandtheilen der eigentlichen Grundmasse die vielen Kugelrudimente, die diesen Eindruck hervorrufen. Solche zerbrochene oder halbe Kugeln sind nicht selten. Solche, an denen der äussere Rand nicht mehr scharf, sondern wie beschädigt erscheint, sind noch häufiger. Auch die Bestandtheile der Grundmasse sind nicht selten so aggregirt, dass man die Reste zertrümmerter kugliger Gebilde darin noch erkennen kann. Die ausserordentlich bröckliche Beschaffenheit der Grundmasse darf wohl auch auf ihre plastische Struktur zurückgeführt werden, zumal ein Bindemittel ausser etwa dem metallischen Eisen, nirgendwo in derselben wahrgenommen werden kann. —"

Vermischte Nachrichten.

Bedeckung des Sterns 64 Aquarii durch den Planeten Jupiter am 14. September 1879. Herr Ellery, Director des Observatoriums zu Melbourne theilt*) die dort gemachten Beobachtungen über vorstehende Occultation mit.

Er selbst beobachtete an einem 8zolligen Aequatorial und bei 300facher Vergrösserung. Die Luft war gut und die Bilder erschienen ruhig. Zunächst fiel die Kleinheit des Sterns im Vergleich mit den Satelliten Jupiters auf. Die starke Färbung der Streifen Jupiters — einer davon erschien röthlich der andere grüngrau — war bemerkenswerth. Der Stern schien den Rand der Jupiterscheibe zum ersten Male zu berühren $10^h 5^m 19^s$ m. Zt. v. Melbourne. Er war in dieser Stellung fast 2 Minuten lang sichtbar, als, während er sich noch am Umfange des Planeten projicirte, er plötzlich erschien als wie gesehen durch Nebel oder Dunst und vollständig auf dem Planetenrande projicirt. In 10 Sekunden verschwand die Erscheinung, liess aber noch eine

*) Monthly Notices Vol. XL No 3, p 140.

kegelförmige Projection am Rande, als wenn der Planet dort ausgebaucht wäre, aber ohne irgend ein Zeichen des Lichtes des Sterne selbst. Um $10^h\,7^m\,43.8^s$ verschwand auch diese Erscheinung und es erschien der Rand vollkommen glatt. Der Stern, obgleich er mit den Jupiterstrabanten verseben, sehr fein erschien, stellte sich am Rande des Planeten als ein heller Fleck dar

Herr White, der mit einem 4½zolligen Refractor und 200facher Vergrösserung beobachtete, sah den Stern ebenfalls als warzenförmige Erhöhung am Jupiterrande, die nach und nach kleiner wurde und endlich verschwand.

Im grossen Melbourner Teleskop, das mit 350facher Vergrösserung auf den Jupiter gerichtet war, erschien der Planet ungewöhnlich scharf und die Berührung konnte gut beobachtet werden Im Augenblicke des Contaktes verschwand der Stern nicht augenblicklich, sondern schien eine deutliche Scheibe zu besitzen, über welche der Rand des Jupitor binwegging, bis sie ganz verschwunden war Noch ungefähr 10 Sekunden nach der Bedeckung des Sterns konnte derselbe durch Jupiters Atmosphäre gesehen werden wie durch ein grundirtes Glas. Der Beobachter betont nachdrücklich, dass das Verschwinden successive erfolgte und mit aller Deutlichkeit und Sicherheit beobachet werden konnte Beim Wiedererscheinen des Sterns, das wegen Wolken nicht vollkommen gut beobachtet werden konnte, erschien er ebenfalls zuerst als kleine Hervorragung

Die schwachen Sterne im Trapez des Orion. Bekanntlich sind von verschiedenen Beobachtern, ausser den vier helleren und den beiden schwachen Sternen im Trapez, zu verschiedenen Zeiten noch mehrere äusserst schwache daselbst wahrgenommen worden Das entsprechende Detail findet sich in meiner „Anleitung zur Durchmusterung des Himmels" S 523—25 Herr Burnham hat den 5 und 6 Stern mit seinem 6zolligen Refractor in den letzten 6 Jahren wiederholt gesehen, aber der 18zollige Refractor hat nichts von noch schwächeren Sternen dort gezeigt Herr Burnham hat daher Zweifel an der Existenz der 1866 von Huggins im Trapez gesehenen Sternchen Dem gegenüber macht nun Herr M F. Denning darauf aufmerksam, dass nach einer ihm gewordenen Mittheilung Herr E Salter in Manchester mit einem 12zolligen Spiegel von Bird 1869 am 3 Dezember von 8^h bis 13^h im Trapez 9 Sterne mit Sicherheit gesehen und einen zehnten vermuthet habe. Ein dabei anwesender junger Mensch sah genau dasselbe

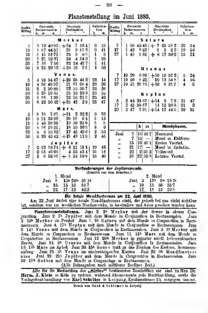
Januar 25 des folgenden Jahres sah Herr Salter abermals 9 Sterne und vier Tage später wiederum Am gleichen Abende sah er mit demselben Fernrohre und 320facher Vergrösserung in σ Orionis 15 Sterne, wovon 9 schwache waren; eine vorzügliche Leistung des Instruments, die auch dadurch bestätigt wird, dass er 1870 Januar 15 auf der innern Fläche des Mondkraters Plato 19 Flecke und kleine Krater sah Herr Denning glaubt hiernach, dass die schwachen Sterne im Trapez deren Existenz Herr Burnham bezweifelt, demnach existiren Kl

Stellung der Jupitersmonde im Juni 1880 um 14h 30m mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.

I	d *	III.	d * r *
II	d *	IV.	d r * *

Tag	West		Ost
1	3	○	1 2 4
2	2 1	○	4 3●
3		○	1 3 4 2●
4	1	○	2 3 4
5	2	○	1 3 4
6	2 3 1	○	4
7	3	○	1 4 2
8	3 4	○	2 1●
9	4 2 1 3	○	
10	4 2	○	1 3
11	4 1	○	2 3
12	4 2	○	1 3
13	4 2 1 3	○	
14	4 3	○	1 2
15	3 4	○	2 1●
16	○1 2 3	○ 4	
17	2	○	1 3 4
18	1	○	2 3 4
19	○2	○	1 3 4
20	2 1 3	○	4
21	3	○	2 1 4
22	3 1	○	2 4
23	2 3	○	1 4
24	2	○	1 4 3
25	4 1	○	2 3
26	4	○	2 1 3
27	4 2 1 3	○	
28	4 3	○	1 2●
29	4 3 1	○	2
30	4 3 2	○	1



Planetenstellung im Juni 1880.

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h. m.
Merkur			
5	5 10 49·85	+24 7 36·4	0 13
10	5 57 44·57	25 9 51·2	0 41
15	6 41 51·71	25 5 6·8	1 5
20	7 21 32·31	24 4 54·9	1 25
25	7 56 7·56	22 24 41·7	1 41
30	8 25 28·12	+20 19 7·8	1 50
Venus.			
5	4 10 54·47	+20 26 44·3	23 14
10	4 36 40·97	21 37 38·4	23 20
15	5 2 50·80	22 33 30·7	23 26
20	5 28 19·43	23 13 20·9	23 33
25	5 56 1·39	23 36 21·8	23 40
30	6 22 50·42	+23 42 2·9	23 47
Mars.			
5	8 18 7·67	+21 2 32·2	3 22
10	8 31 35·98	20 18 6·4	3 15
15	8 43 59·95	19 30 25·0	3 8
20	8 56 19·21	18 39 36·5	3 0
25	9 8 33·62	17 45 40·6	2 53
30	9 20 43·42	+16 49 11·3	2 45
Jupiter.			
7	0 52 53·74	+ 4 21 11·1	19 48
17	0 58 46·68	4 55 45·4	18 14
27	1 3 52·83	+ 5 24 58·8	18 40
Saturn			
7	1 38 43·43	+ 7 45 38·2	20 34
17	1 42 6·83	8 3 2·3	19 58
27	1 45 3·65	+ 8 17 30·2	19 21
Uranus			
7	10 29 6·90	+10 19 57·2	5 24
17	10 30 8·22	10 13 34·8	4 46
27	10 31 28·83	+10 5 31·7	4 8
Neptun			
5	2 44 21·87	+14 3 7·8	21 47
17	2 45 50·67	14 12 26·8	21 2
20	2 47 7·91	+14 17 44·8	20 18

		h	m	Mondphasen.
Juni	7	10	48·7	Neumond
„	7	18	—	Mond in Erdferne
„	15	10	45·1	Erstes Viertel.
„	21	17	—	Mond in Erdnähe.
„	22	2	39·2	Vollmond
„	28	22	50·8	Letztes Viertel.

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

(Eintritt aus dem Schatten.)

1. Mond					2. Mond				
Juni	8	13h	24m	58·1s	Juni	3	13h	2m	18·7s
„	15.	15	18	50·7	„	10	15	38	55·7
„	22	17	12	45·5	„	17	18	15	23·8

Die totale Mondfinsterniss am 22. Juni 1880.

Am 22 Juni findet eine totale Mondfinsterniss statt, die jedoch bei uns nicht sichtbar ist, sondern nur im westlichen Nordamerika, in Australien und Asien gesehen werden kann

Planetenconstellationen. Juni 2 1h Merkur mit der Sonne in oberer Conjunction Juni 2 7h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension Juni 2 13h Merkur im Perihel Juni 3 8h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension Juni 4 17h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension Juni 6 14h Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juni 8 3h Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension Juni 11 15h Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension Juni 12 20h Merkur in grösster nördl heliocentrischer Breite Juni 14 2h Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension Juni 16 18h Mars im Aphel. Juni 20 15h Sonne tritt in das Zeichen des Krebses, Sommersanfang Juni 21 3h Venus im niedersteigenden Knoten Juni 22 0h Mondfinsterniss Juni 29 21h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension Juni 30 18h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die **Redaction** des **„Sirius“** bestimmten Zuschriften etc sind an Hrn Dr **Herm. J. Klein** in Köln zu richten während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagsbuchhandlung von **Karl Scholtze** in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Druck von Bach & Schirmer in Leipzig

Neue Folge Band VIII. 5. Heft.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln.

Mai 1880.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos

Wirbelstürme auf der Sonne.

Von Torvald Kohl

(Hierzu Tafel V.)

Beim Nachschlagen in meinem Tagebuche über Sonnenflecken-Beobachtungen habe ich einzelne Notizen gefunden, welche vielleicht einige Aufmerksamkeit verdienen dürften. Es ist zwar mit Recht hervorgehoben worden, dass Sonnenfackeln sich nicht graphisch darstellen lassen; dennoch habe ich öfters den Versuch gemacht, die hellsten Fackelzweige zu skizziren und habe bei stundenlang fortgesetzten Beobachtungen gesehen, dass eben diese Lichtadern durch ihre Bewegungen die Lage und Richtung der solaren Wirbelsturme andeuten. Dem, welcher seine Beobachtungen systematisch an bestimmten Uhrzeiten des Tages anstellt, werden gewiss viele interessante Bemerkungen entgehen, deshalb habe ich, wenn es nur möglich war, die Sonne vielmal des Tages beobachtet, besonders wenn ihr Aussehen baldige Veränderungen versprach. Nachstehend führe ich einige ausgewählte Beobachtungen in chronologischer Ordnung an.

1877, April 15. Die Beobachtung fängt an um 7^h 30^m Vormittags. Eine schöne Gruppe von einem grossen, zwei mittelgrossen und vielen kleineren Flecken befindet sich auf der südlichen Halbkugel der Sonne. Die drei ersten Flecken bilden ein Dreieck, welches schon am vorigen Tage, Nachmittags um 5^h 30^m gesehen wurde. Die Flecken waren alle klein. Die Gruppe ist in Ausbildung begriffen. An der östlichen Seite

des Hauptfleckes ist die Penumbra zerrissen und bildet eine Curve, welche die Lage eines Lichtstromes anzeigt. In dem abgesonderten Theile der Penumbra entwickelten sich zwei längliche, aber noch kleine Kernflecken. Um 8^h breitet sich die Curve bis zu den mittelgrossen Flecken aus, indem sie gegen Osten etwas zerrissen erscheint. Die zwei Kerne im Halbschatten sind beide grösser geworden und haben das Aussehen eines mit Lichtbrücke versehenen Kernfleckes angenommen. Um 10^h haben die letzterwähnten zwei Kerne sich vereinigt und bilden nur einen Kern, der vom Hauptfleck durch eine schmale Lichtbrücke getrennt ist. Die Curve scheint regelmässiger zu sein. Das Aussehen hatte sich bis um 3^h Nachm., als die Beobachtung mittelst eines 6-füss. Fernrohrs (320mal. Vergr.) angestellt wurde, noch nicht geändert. Am folgenden Tage (April 16) um 2^h haben die nordöstlichen Flecke sich in zahlreiche Fleckchen aufgelöst, und die Lichtbrücke im Hauptflecke hat eine Biegung erhalten, deren Lage die Richtung des Wirbels andeutet. April 17 um 10^h 30^m Vorm. bildet die Lichtbrücke wieder eine Gerade, und vergleicht man das jetzige Aussehen mit dem vom 16. April um 10^h Vorm., so sieht man beim ersten Blick, dass die Richtung der Wirbelbewegung dem Uhrzeiger folgt, gleich wie auf der südlichen Halbkugel der Erde.

1877, Sept. 20 um 4^h Nachm. stehen drei Flecken in einer Gerade und gleich weit von einander ab. Der mittlere Fleck bildet genau den Mittelpunkt eines hellen Fackelkreises. Die zwei anderen Flecken stehen in dem cirkelförmigen Lichtgürtel gerade einander gegenüber.

1878, Febr. 11 um 10^h Vorm. werden zwei einander tangirende Fackelringe gesehen.

1878, März 8 steht ein Fleck im Halbschatten auf der nördlichen Halbkugel der Sonne. Um 1^h 30^m Nachm. hat ein Fackelzweig sich über die südliche Hälfte der Penumbra geschoben. Der westliche Zweig des Halbschattens bildet eine Curve, welche die Lage der Strömung bezeichnet; östlich besteht die Penumbra noch, allein 15 Minuten später scheint dieser Theil der Penumbra etwas mehr verwaschen zu sein und überdies hat sich nordöstlich vom Hauptfleck in Verlängerung der Curve ein grauer Fleck gebildet. Eine Stunde später ist der östliche Theil des Halbschattens völlig hinweggerissen, und der graue Fleck ist in einen tiefschwarzen Kernflecken verwandelt. Die Richtung der Bewegung ist hiernach die einem Uhrzeiger entgegengesetzte, analog mit den irdischen Wirbeln.

1878, Mai 31 werden mehrere einander berührende Fackelringe gesehen, und am folgenden Tage ist mitten in einem von jenen Kreisen ein Kernfleck entstanden.

1878, Juni 27 um 4^h Nachm. wird eine Gruppe beobachtet, in welcher ein grosser Fleck östlich und ein kleinerer Fleck westlich stehen. Das Wirbelcentrum fällt zwischen beide Flecken, welche an ihren inneren Seiten von der Strömung beinflusst sind. Beim westlichen Fleck geht der Lichtstrom von Norden, beim östlichen Fleck von Süden aus, welches schon der Anblick der ersten Zeichnung (4^h) zeigt. Um 5^h 45^m hat der Strom den Halbschatten des westlichen Fleckes durchbrochen und mehrere schwarze Punkte sind hier aufgetaucht. Ebenso ist beim Hauptfleck ein neuer Fleck in dem nur zum Theil abgesonderten Halbschatten hervorgekommen. Am folgenden Tage um 6^h 30^m Vorm. ist der Hauptfleck völlig durchbrochen.

Die Richtung der Wirbelbewegung **stimmt mit der eines Uhrzeigers überein**, ein neues Analogon zu den irdischen Wirbeln, denn die erwähnte Formation steht auf der **südlichen** Halbkugel der Sonne.

1878, Sept. 4 um 2^h Nachm. bildet ein ziemlich grosser Fleck das Centrum des äussersten einer Reihe von Fackelkreisen.

1879, Juli 3 wird um 3^h Nachm. östlich neben einem Kernflecken ein sonderbares Fackelsystem beobachtet. Es besteht aus zwei deutlichen concentrischen Kreisen mit einem grauen Punkte im Centrum; östlich liegen noch mehrere Fackelstreifen.

1879, Nov. 7 um 2^h Nachm. steht in einer Gruppe ein grosser Fleck mit zwei Kernen. Am folgenden Tage um 12^h 30^m Nachm. ist die Penumbra von einer Lichtader durchgebrochen und zwar so, dass jetzt die zwei Kerne von einander getrennt sind. Die Lichtader bildet eine Curve, welche verlängert auf zwei in derselben Richtung liegende Flecken trifft. Letztere erscheinen ziemlich matt; weil sie seit dem vorigen Tage entstanden sind, darf man in Analogie mit der Beobachtung vom 8. März 1878 annehmen, dass die Richtung der Wirbelbewegung in diesem Falle der **Richtung des Uhrzeigers ähnlich** sei, eine neue Uebereinstimmung mit den irdischen Wirbeln, indem die erwähnte Formation auf der **südlichen** Halbkugel der Sonne liegt.

1880, Jan. 31 um 2^h Nachm. steht auf der **nördlichen** Sonnenhemisphäre ein merkwürdiger Fleck. In einem gemeinschaftlichen Halbschatten enthält er vier Kerne, welche ich von Norden aus gerechnet mit den Buchstaben *a*, *b*, *c*, *d* bezeichne, *a* und *b* sind durch ein schmales Band mit einander verbunden. Die Gestalt der Penumbra bei *d* zeigt die Lage einer Strömung in dem Lichtmeere an. Am folgenden Tage (Febr. 1) um 12^h war eine grosse Veränderung vorgegangen, denn der Lichtstrom hatte sich zwischen *b* (der jetzt aus drei Flecken zusammengesetzt war) und *c* hineingewälzt, so dass *c* und *d* ein abgetrenntes System bildete, und der Strom war eben begriffen eine neue Trennung zwischen *a* und *b* zu bewerkstelligen. Die Lage der Stromcurve wird völlig scharf durch die erwähnten Einschnitte wie auch durch die Lage vier östlich belegenen Flecken. Um 2^h 25^m Nachm. ist der Durchbruch zwischen *a* und *b* noch nicht vollendet, ein Saum der Penumbra hält sich noch an dieser Stelle. Allein am folgenden Tage (Febr. 2) sehe ich um 1^h 20^m Nachm. dass der Bruch bereits vorgegangen; ein schmaler Canal hatte sich durch die ganze Penumbra gebildet. Ausserdem hatten *c* und *d* sich vereinigt. Die Richtung der Bewegung giebt sich hier beim ersten Blick, sie **geht dem Uhrzeiger entgegen.**

Nachdem ich diese Bemerkungen gemacht hatte, war ich bemüht, alle meine Beobachtungen über Sonnenflecke, die dazu geeignet waren, kritisch zu untersuchen, um zu sehen, ob nicht auch solche Beobachtungen vorhanden waren, welche den oben gezeigten Uebereinstimmungen widersprachen. Allein solcher Beobachtungen habe ich keine gefunden. Deshalb erlaube ich mir die Annahme aufzustellen, dass **die Wirbelstürme auf der Sonne ebenso wie auf der Erde über der nördlichen Halbkugel dem Uhrzeiger begegnen, während sie über der südlichen Halbkugel dem Uhrzeiger folgen.**

Ueber den in den Oppositionen von 1878 und 1879 auf der Oberfläche des Planeten Jupiter beobachteten rothen Fleck.

(Hierzu die Zeichnungen auf Tafel IV.)

Dieser merkwürdige Fleck ist Gegenstand einer Abhandlung, welche Herr B. Niesten der königlich belgischen Akademie der Wissenschaften in Brüssel vorlegte und deren Hauptinhalt nachstehend in deutscher Uebersetzung wiedergegeben wird.

In seinem Berichte über das Wiedererscheinen eines grossen, andauernden Fleckes auf dem Jupiter bemerkt Cassini, dass die Flecke, welche sich von Zeit zu Zeit auf der Oberfläche jenes Planeten zeigen, in zwei Klassen oder Gattungen zerfallen. Die einen sind schwarz, rund, gut begrenzt und bewegen sich in der Richtung von Ost nach West über die Scheibe des Jupiters: es sind die Schatten seiner Monde. Die Flecken anderer Art sind dagegen von den Trabanten Jupiters völlig unabhängig, aber es scheint, dass sie eine gewisse Aehnlichkeit mit den Sonnenflecken besitzen. Sie sind vielleicht von derselben Natur wie die Streifen des Jupiter. Sie laufen vom östlichen Rande über die Scheibe und verschwinden an deren westlichen Rande, doch bewegen sie sich rascher mitten auf der Scheibe als an den Rändern. Auch erscheinen sie am deutlichsten nahe der Mitte und verschwinden nach und nach, wenn sie sich dem Rande nähern. Hieraus kann man schliessen, dass diese Flecke flache Gebilde sind und der Oberfläche des Jupiter angehören.

Unter den Flecken dieser zweiten Gattung, fügt Cassini hinzu, giebt es einen (Fig. 1 Tafel IV) der besonders auffällig ist und zwischen den beiden Streifen liegt, die sich von Ost nach West über die Jupiterscheibe hinziehen. Dieser Fleck liegt in der unmittelbaren Nachbarschaft des südlichen Streifens. Sein Durchmesser beträgt etwa $^{1}/_{10}$ des Jupiter-Durchmessers und wenn er mitten auf der Scheibe steht, bleibt er vom wahren Centrum derselben etwa $^{1}/_{3}$ des Halbmessers des Planeten entfernt.

Dieser Fleck wurde von Cassini verschiedene Male beobachtet im Jahre 1665 und zu Anfang des Jahres 1666. Diese Beobachtungen gestatteten ihm zum ersten Male die Rotationsdauer des Jupiter festzustellen und zwar zu 9 Std. 56 Min. Als Jupiter sich in den ersten Monaten des Jahres 1666 der Sonne näherte, konnte Cassini den Fleck nur mehr mit Mühe unterscheiden. Er glaubte damals, der Fleck sei von der Art der Sonnenflecke, die einige Zeit nachdem sie erschienen sind, für immer verschwinden, er hörte daher auf ihn weiter zu beobachten.

Am 19. Jan. 1672 bemerkte jedoch der berühmte Astronom an demselben Orte der Jupiterscheibe die Gestalt desselben Fleckes wieder. Er sah ihn nach und nach gegen den W.-Rand vorrücken, den er gegen $6^{1}/_{4}{}^{h}$ erreichen musste. Indess erschien er sehr klein und so wenig sichtbar, dass Cassini die Beobachtung aufgeben musste. Entsprechend seiner Geschwindigkeit schloss Cassini, dass der Fleck um $4^{h}\ 35^{m}$ Morgens mitten auf der Scheibe gewesen sein müsse. Indem er sich auf die Rotationsdauer Jupiters stützte, die er gefunden hatte, berechnete er für das Jahr 1672 Ephemeriden, die den Augenblick angaben, in dem der Fleck auf der Mitte der Scheibe stand. Eingeladen von Cassini begaben sich Buot und Mariotte nach der

Sternwarte und konnten sich von der Genauigkeit der Ephemeriden überzeugen.

Am 8. Juli 1677 um $1^h\ 13^m$ konnte Cassini die Rückkehr des Fleckes abermals constatiren und 1708 beobachtete Maraldi dieselbe Erscheinung. Er beschreibt sie in folgender Weise: Der Fleck auf dem Jupiter, der seit 50 Jahren mehrmals erschien und verschwand, ist wieder sichtbar geworden. 1708 gab es auf der Scheibe des Jupiters 3 dunkle Streifen, von denen 2 mit Bezug auf das scheinbare Centrum nahe der Mitte lagen, einer gegen N., der andere gegen S. Der dritte lag noch südlicher als der vorhergehende. Der Fleck befand sich in dem hellen Raume zwischen den beiden südlichen Streifen und erschien dem südlichsten Streifen anhängend. Wenn er mitten auf der Jupiterscheibe stand, blieb er vom Centrum derselben um $^1/_3$ Halbmesser oder etwas mehr entfernt. Der Fleck bestand von 1708 bis zum Januar 1709. Bei der folgenden Opposition war er verschwunden und Maraldi konnte constatiren, dass auch die Streifen grosse Veränderungen erlitten hatten. Es ist noch zu bemerken, fügt Maraldi in seiner Beschreibung hinzu, dass der Fleck sich nahe an dem Punkte der Oberfläche des Jupiter befunden hat, wo er auch früher erschienen war.

Ich habe die Beobachtung Cassini's und Maraldi's hier erwähnt, um die Aehnlichkeit im Aussehen und der Lage des Flecks, der sich bei den Astronomen vor 200 Jahren zeigte, mit denjenigen des Flecks, der seit einem Jahr auf der Jupiterscheibe sichtbar ist, hervorzuheben.

Im Verlauf meiner Beobachtungen über das physische Aussehen des Jupiter 1878 wurde meine Aufmerksamkeit angezogen von einer rosenfarbigen Wolke, die auf dreien meiner Zeichnungen sich zeigt und zwar über dem südl. Aequatorealstreifen in der hellen Zone, die sich dort zeigt.

Die Beobachtungen der Herren Pritchett und Trouvelot in den Vereinigten Staaten und des Herrn Dennett in England haben später die meinigen bestätigt und ergeben, dass im Jahre 1878 ein sehr dunkler röthlicher Fleck auf der südlichen Hemisphäre Jupiters erschienen ist, einer Region dieses Planeten, die mit der entsprechenden der Sonne, die merkwürdige Analogie zeigt, dass sie am häufigsten Veränderungen der Oberfläche unterworfen ist. Seit dem 25. Juni 1879 habe ich zu wiederholten Malen den Planeten Jupiter beobachtet und gezeichnet. Von dem Augenblick an, wo sich der Fleck im O. der Scheibe zeigte, bis zu dem Momente, wo er im W. verschwand. Der Fleck erschien mir stets von ovaler Gestalt und westlich ein wenig verschmälert. Auf der Mitte der Jupiterscheibe erscheint er ungefähr 13″ lang und 3″ breit, bei einem Aequatoreal-Durchmesser des Planeten von 45″. Mikrometermessungen, die an mehreren Beobachtungsabenden ausgeführt wurden, haben ergeben, dass der Fleck einen Parallelkreis beschreibt, der vom S.-Pol 13″ entfernt ist, bei einem Polardurchmesser des Jupiter von 43″. Der Fleck befindet sich also ähnlich wie bei den Beobachtungen Cassini's und Maraldi's ungefähr um $^1/_3$ des Halbmessers vom Mittelpunkte.

Was den Beobachter am meisten frappirt, besonders wenn der Fleck mitten auf der Scheibe steht, ist dessen röthlich-braune Farbe, die bei weitem mehr hervortritt, als die Färbung des nördlichen Aequatorealstreifens. Die Färbung selbst erscheint dort mehr gehoben durch den helleren Rand oder Ring, der den Fleck umgibt. Dieser Ring, dessen Breite etwa 3″ beträgt, ist von glänzend weisser Farbe und erscheint lebhaft auf dem Hintergrunde

der hellen Zone, die sich unmittelbar über dem dunklen S-Streifen des Aequators zeigt. Die südliche Grenze dieses Streifens scheint durch den Fleck herabgedrückt zu sein. Es ist zu bemerken, dass die Depression des südlichen Streifens schon von verschiedenen Beobachtern bemerkt worden ist und zwar nahe demselben Orte während der vorhergehenden Oppositionen.

In der Zeichnung, die ich am 22. Sept. vom Planeten angefertigt habe (Fig. 6), zeigen sich an dem oberen Theile des Ringes gegen die westliche Spitze des rothen Flecks hin 2 runde Perlen und ich habe dieselben auch noch am 24. und 25. Sept. zeichnen können. Sie unterschieden sich sehr leicht durch ihre sehr glänzende weisse Farbe. (Fernrohr von 6″ Oeffnung Vergr. 270.)

Die Ephemeriden des Jupiter, die Herr Marth im Astronomical-Register veröffentlicht hat, setzen in den Stand die jovigraphische Länge des Flecks auf ungefähr 255° festzustellen. Bei meinen Beobachtungen habe ich genau die Zeit notirt, zu der der Fleck den Polardurchmesser der Scheibe zu erreichen schien und zwar 1) mit seinem westlichen Endpunkte, 2) mit seinem Mittelpunkte und 3) mit seinem östlichen Endpunkte. Durch Combination dieser Beobachtungen habe ich mit einer Genauigkeit von ungefähr 2^m den Augenblick feststellen können, wo der Mittelpunkt des Flecks mitten auf der Scheibe stand, wodurch die Elemente zur Bestimmung seiner Rotationsdauer gegeben sind. Es ist vielleicht nicht überflüssig, hinzuzufügen, dass der rothe Fleck auch in einem Fernrohr von Troughton und Simms von 89 Millimeter Oeffnung leicht gesehen werden konnte.

Spectroskopische und photographische Beobachtungen würden meines Erachtens sehr nützlich sein, um die physische Beschaffenheit des rothen Fleckes zu erkennen. So haben die Photographien des Lord Lindsay, die 1871 auf dem Observatorium de la Rue's genommen wurden, gezeigt, dass der röthliche Aequatorealstreifen des Jupiter in den Negativs stets transparent erschien. Das Licht, welches dieser Streifen aussandte, hat also durchaus nicht auf die Collodiumschicht eingewirkt. Möglicher Weise würde es sich ebenso verhalten mit Photographien des rothen Flecks, denn dessen Farbe ist viel ausgesprochener als diejenige der nördlichen äquatorealen Bande.

Frappirt von der langen Dauer und der Intensität dieser rothen Wolke, habe ich in den Zeichnungen des Jupiter vor 1878 nachgeforscht, um möglicher Weise Spuren eines ähnlichen Flecks aufzufinden. In der That habe ich auf diese Weise constatiren können, dass zu verschiedenen Zeiten ein nahezu gleicher Fleck in derselben Gegend der Jupiteroberfläche gesehen worden ist. Ausser den bereits mitgetheilten Beobachtungen Cassini's und Maraldi's, führe ich u. a. folgende an.

1857. In der Reihe der Zeichnungen des Jupiter, welche Secchi in den Memorie dell' Observatorio del Collegio Romano, N. S. vol. II 1860—63 gibt, ist Fig. 7 vom 16. December 1857 9^h vor allen bemerkenswerth. Sie ist in Fig. 3 wiedergegeben. Man findet zwei dunkle Flecke darauf dargestellt über dem südlichen Aequatorealstreifen: einen kleinen westlich vom Centrum der Scheibe und einen grössern ostwärts. Ein weisser Raum umgibt beide Flecke, besonders den zweiten. Dieser letztere zieht überhaupt die Aufmerksamkeit auf sich, wegen der Aehnlichkeit mit demjenigen Fleck, der uns hier beschäftigt.

1858. October 11, $13^h\ 15^m$ mittl. Zeit v. Paris, zeichnete Goldschmidt

einen bemerkenswerthen Flecken, der schwarz und länglich war; seine grösste Länge betrug 7″.

1858. Oktober 27, $16^1/_2{}^h$ mittl. Zeit v. Greenw., sah Murray ein Stück dunklen Streifen über der südlichen äquatorealen Bande.

1858. Nov. 18, $13^3/_4{}^h$ mittl. Zeit v. Greenw., ebenso Decbr. 5, $12^3/_4{}^h$, prüfte Lassell an seinem kraftvollen Teleskope zwei bemerkenswerthe längliche Flecke. (Fig. 2.)

1871. Decbr. 1, $11^1/_2{}^h$ mittl. Zeit v. Greenw. Eine Zeichnung (Fig. 5) des Herrn Gledhill zeigt auf der südlichen Hemisphäre des Jupiter im Westen der Scheibe einen schwarzen Flecken, während ein schöner, leuchtender heller Fleck im Osten steht.

1871. Decbr. 4, $10^h\ 40^m$ mittl. Zeit v. Greenw. Der schwarze Fleck zeigt sich allein und nimmt denselben Ort ein, wie in der Zeichnung vom 1. December.

In seinen Beobachtungen des Aussehens des Jupiters 1873 berichtet Lord Rosse über die Depression des südlichen Streifens. Dieselbe war so augenfällig, dass er sich ihrer zur Bestimmung der Rotationsdauer bediente.

Es schien mir weiterhin von Interesse zu untersuchen, ob die früheren Beobachtungen keine Anzeichen von Periodicität im Erscheinen und Wiederverschwinden des Flecks erkennen liessen.

Natürlich ist es schwierig, das genaue Datum des ersten Erscheinens eines Fleckes zu constatiren, da gewöhnlich erst die Aufmerksamkeit der Beobachter erregt wird, wenn ein beträchtlicher Fleck sich mitten auf der Scheibe des Planeten zeigt. Es kann also immerhin eine gewisse Zeit verfliessen zwischen dem Auftreten eines Fleckes und seiner Wahrnehmung. In der folgenden Tabelle ist daher als Epoche des Wiedererscheinens ein mittleres Datum aus den Beobachtungen derselben Opposition angesetzt, auch ist bei der spätern Berechnung die Epoche 1858.70 unberücksichtigt geblieben.

Epoche des Wiedererscheinens des Fleckes	Zwischenzeit	Heliocentrische Länge Jupiters		Beobachter
	Jahre			
1666	0.0	330°		Cassini.
1672.05	6.05	—	156°	"
1667.52	5.47	323	—	"
1708.07	31.18	—	175	Maraldi
1858.70	150.00	—	(73)	Goldschmidt, Murray, Lassell.
1871.92	13.07	—	141	Gledhill }
1873.10	14.25			Lord Rosse }
1878.50 }	5.90	320		Pritchett, Niesten, Dennett, Trouvelot.
1870.50 }				
		324°	157°	

Es ergiebt sich aus dieser Tafel, dass der Zeitraum zwischen zwei folgenden Rückkünften des Flecks 5 bis 6 Jahre zu betragen scheint, d. h. dass bei einem Umlauf des Jupiter, welcher 11.86 Jahre umfasst, der Fleck

zweimal sein Maximum erreicht, erstlich wenn der Planet etwa 50° von seinem Perihel entfernt ist, dann wenn er nahe seinem Aphelium steht. Könnte man nicht in diesem zugleich dauernden und vorübergehenden Fleck, wie ihn schon Cassini bezeichnet, einen permanenten Fleck erkennen, der zu gewissen Zeiten, durch mehr oder weniger dichte Schichten der Jupiteratmosphäre unserem Anblick entzogen wird? Alle Diejenigen, welche den Mars beobachtet haben, sind vertraut mit der veränderlichen Intensität und Klarheit der Flecke, welche sich auf dessen Scheibe zeigen. Künftige Beobachtungen werden allein in dieser Beziehung Genaues lehren können.

Higinus N.

In der englischen astronomischen Zeitschrift The Observatory ist jüngst ein Artikel von Henry Pratt über Higinus N erschienen, der von zwei Abbildungen der Umgebung dieses Objectes begleitet ist. Herr Pratt bemüht sich in diesem Artikel, zu zeigen, dass das Object kein Krater sei, sondern eine Art Thal am Abhange eines Hügels. Für was Herr Pratt das Object ansieht, erhellt am besten aus seinen Zeichnungen, weshalb diese auf der Tafel VI wiedergegeben werden*).

Aus dem Artikel des Herrn Pratt ist recht deutlich erkennbar, wohin es führt, wenn man von falschen Gesichtspunkten aus, an und für sich sehr einfache Sachen behandelt. Herr Pratt müht sich nämlich ununterbrochen ab, zu zeigen, dass Higinus N nicht den kraterähnlichen Charakter besitze, den ich ihm zugeschrieben hätte. Als wenn darauf überhaupt viel ankäme! Für die Selenographie handelt es sich zunächst gar nicht darum, zu wissen ob Higinus N ein Krater ist oder eine Bodensenkung oder ein Thal oder eine Sandgrube; für die Selenographie ist die Frage zunächst so zu stellen: Ist Higinus N eine Neubildung, eine Formation, die zur Zeit der Beobachtungen Lohrmann's, Mädler's und Schmidt's noch nicht vorhanden war? Diese Frage habe ich mit Ja beantwortet und zwar gestützt auf eine, wie ich glaube sehr viel genauere Kenntniss der Mondoberfläche und der sämmtlichen bisherigen Arbeiten auf diesem Gebiete, als diejenigen Beobachter dokumentirten, welche das Object bei bester Beleuchtung noch nicht einmal finden konnten!

Regionen wie die Umgebung des Higinus, des Plato, Archimedes, des Sinus Iridum, Merkator und Campanus und viele andere, müssen Jedem, der in Fragen der Mondtopographie mitreden will, mindestens so genau bekannt sein wie die Karte der Provinz oder des Kreises, woselbst sein Wohnort liegt. Wie viele solcher Kenner der Mondoberfläche gibt es aber gegenwärtig? Neben Neison und Schmidt, höchstens fünf oder sechs! Nun findet man aber, dass nach Bekanntwerden der Existenz des neuen Objects beim Higinus, Beobachtungen und Deutungen dutzendweise einliefen. Jeder der nur ein mittelmässiges Fernrohr hatte, berichtete über die Wahrnehmungen

---

*) Diese Tafel folgt beim Junihefte des Sirius.

mittels seines „ausgezeichneten“ Instrumentes, je Neison erzählt von einer Anzahl Zeichnungen, die den neuen Krater so darstellten, als wenn er mit einer Geschwindigkeit von 10 Meilen durch den Mond marschire! Dass endlich Licht in die Sache kam, ist hauptsächlich Herrn Neison zu danken, der als das lange Zeit hindurch beispiellos schlechte Wetter in der Umgebung Londons ihm endlich einen Anblick der Umgebung des Higinus kurz nach Sonnenaufgang dort gönnte, auf der Stelle, sowie er das Auge ans Fernrohr brachte, das Object erkannte und die Ueberzeugung von dessen Neubildung gewann. Auf Herrn Neison machte Higinus N, ebenso wie auf mich, den Eindruck eines *kraterähnlichen Objectes*. Ich habe dasselbe recht häufig und unter ausgezeichneten Umständen kraterähnlich gesehen und über das Detail meiner Wahrnehmungen an diesem Orte hinreichend berichtet. Herr Pratt glaubt nun diese Wahrnehmungen rectificiren zu müssen und den wahren Charakter von Higinus N durch seine Zeichnung festzustellen. Er bediente sich dazu eines Spiegelteleskops von 7⅔ Pariser Zoll Spiegeldurchmesser und wandte an zwei Abenden Vergrösserungen von 450fach an bei „völliger Schärfe des Bildes“. Diese beiden Wahrnehmungen genügen ihm nun, um den wahren Charakter von Higinus N festzustellen und er spricht es offen aus, dass man in dieser Beziehung im Irrthum bleiben müsse, falls man nicht mit ebenso grossen Teleskopen, ebenso starker Vergrösserung und ebenso scharfen Bildern beobachten könne. Diese Behauptung wird sicherlich Denjenigen ein Lächeln abnöthigen, die die Umgebung von Higinus N mit einem guten 4zolligen Refractor betrachtet haben und also bei einem Blick auf Pratt's Zeichnung sofort erkennen, dass dieser das *feinere Detail um den neuen Krater gar nicht gesehen hat!* Ich will von den schwierigen Gegenständen dort zunächst absehen und nur an den kleinen Krater erinnern, der sich am Ende der zungenförmigen Depression, die von Higinus N ausgeht, befindet. Von der Existenz dieses Kraters hat Herr Pratt absolut keine Ahnung, obgleich jener mit einem 4zolligen Refractor und 200facher Vergrösserung gut gesehen werden kann. Ist es aber zulässig, über den wahren Charakter eines Objects zu urtheilen, wenn man wichtige Theile desselben nicht einmal zu Gesicht bekommen hat und von denselben nichts weiss? Wenn also Herr Pratt behauptet, man dürfe über den wahren Charakter von Higinus N nur urtheilen, wenn alle günstigen Umstände bei der Beobachtung so zusammengetroffen seien, *wie bei ihm*, so muss ich dem entgegentreten und behaupten, unter solchen Verhältnissen *dürfe man noch nicht urtheilen!* Herr Pratt thäte meines Erachtens besser, keine so starke Vergrösserung anzuwenden, um schärfere Bilder zu erhalten. Denn dass letzteres sehr wünschenswerth sein dürfte, beweisen, nicht etwa die mangelhaften Wahrnehmungen von Higinus N (denn zur Zeit, als Herr Pratt beobachtete, stand die Sonne über N thatsächlich schon zu hoch, um das feinere Detail zu zeigen), sondern seine Zeichnungen der lokalen Erweiterungen der Higinusrille. Wer diese als kleine, runde Krater zeichnet, hat sie thatsächlich nie *genauer* gesehen. Will aber Herr Pratt über den wahren Charakter von Higinus N neue Aufschlüsse verschaffen, so muss er zunächst das Terrain rings herum genau untersuchen; er muss sich bemühen, die feinen Rillen, die ich dort nachgewiesen habe, zu sehen und ihren Verlauf zu studiren, ferner die zahllosen kleinen Erhöhungen erforschen, die sich dort erheben. Diese wahrzunehmen sind freilich bessere Instrumente noth-

wendig, als sein kleiner Reflector. Ich sah solche Hügel, deren Höhe ich nicht über 25 Meter schätzen kann, in ungeheurer Anzahl um Higinus N herum. Bei diesen Beobachtungen bediente ich mich eines Refractors von 6 Pariser Zoll Objectivdurchmesser und wandte Vergrösserungen bis zu 540fach an. Ein Spiegelteleskop ist zu so feinen Wahrnehmungen meines Erachtens gar nicht brauchbar, weil seine Bilder zu unruhig sind. Ausserdem ist es nothwendig längere Zeit hindurch zu beobachten und erst aus der Summe aller Wahrnehmungen Schlüsse zu ziehen. Higinus N ist zwar augenfällig genug und in jeder Lunation mehrere Tage hindurch wahrnehmbar, um bei heiterem Himmel während einer einzigen Lunation schon mit einem 3zolligen Refractor seine Existenz und Augenfälligkeit zu constatiren; um aber über die Details seines Baues klar zu werden, muss man lange Zeit beobachten und die günstigsten Beleuchtungsverhältnisse, sowie die besten Luftzustände benutzen. *Kl.*

Bahnbestimmung einer am 13. Juli 1879 in Mähren, Böhmen und Schlesien beobachteten Feuerkugel.

Von G. v. Niessl*)

Durch eine im „Fremdenblatte" mitgetheilte Notiz aus Eisgrub auf dieses glänzende Meteor aufmerksam gemacht, versuchte ich noch weitere Nachrichten über dasselbe einzuziehen. Die Redactionen des „Fremdenblattes", des „Tagesboten aus Mähren und Schlesien" and der „Bohemia" unterstützten mich dabei, wie in früheren Fällen, zuvorkommend, so dass ich bald mehrere recht brauchbare mährische und eine sehr wichtige böhmische Beobachtungen erhielt. Herr Director Dr. Galle in Breslau, an den ich mich gleichfalls wendete, hatte die Güte, mir eine Anzahl Ausschnitte aus schlesischen Zeitungen mitzutheilen, deren Redactionen meine diesfälligen Bitten so freundlich aufnahmen, dass ich mit einigen Beobachtern in den nöthigen directen Verkehr treten konnte.

Die Verhältnisse waren der Beobachtung nicht sehr günstig, denn die Dämmerungshelle (erst ein wenig später wurde Venus sichtbar) hinderte den Vergleich mit Sternen, und in Mähren war überdies der Himmel theilweise bewölkt. Unter solchen Umständen ist wohl das Möglichste dadurch geschehen, dass viele Beobachter ihre nachträglichen Schätzungen, nach meinem Rathe, mit dem Stande der Sonne zu irgend einer Zeit verglichen. Solche Beziehungen sind, selbst nach geraumer Zeit, in der Regel viel sicherer, besonders in Bezug auf die scheinbaren Höhen, als directe Abschätzungen im Gradmaasse, ohne Vergleichung. Gewöhnlich prägen sich die Positionen der Erinnerung weit besser ein, werden aber in Graden viel schlechter ausgedrückt, als man vermuthen sollte.

Das Endresultat wird, soweit es den Radianten betrifft, wenn auch nicht als eines der genauesten, doch immerhin als gut gelten können.

---

*) Aus dem XVIII. Bande der Verhandlungen des naturf. Vereines in Brünn, vom Herrn Verfasser eingesandt.

Den früher genannten freundlichen Förderern meiner Bemühung, sowie den Herren Beobachtern selbst bin ich zu besonderem Danke verpflichtet. Auch diesmal habe ich mich überzeugt, wie wichtig die Unterstützung der Tagespresse in solchen Fällen ist.

1. Eisgrub (Mähren). 8 Uhr 36 Min. Herr J. Mittenhuber, fürstl. Arzt daselbst, von welchem eine diesbezügliche Notiz im „Fremdenblatte" herrührt, war so freundlich, mir nähere, durch Skizzen präcisirte Aufschlüsse zu geben. Das Meteor trat aus einer Wolke in der Richtung rechts von der Spitze der Polauer Berge gegen die Maidenburg, doch viel näher an ersterer (Azimut etwa 126°) und so hoch als Venus um diese Zeit stand (12.5°). Es ging schräg abwärts gegen N unter ungefähr 40° (skizzirter) Neigung und verschwand nach kurzem Laufe von kaum 17—18° in einer Wolkenbank, deren Höhe jener der Venus um 9½ Uhr entsprach (4°). Die Erscheinung wird geschildert als eine Kugel von fünffacher Venusgrösse, welche hellgrüne Dämpfe und einen prachtvollen, am Ende gabelig getheilten Schweif von etwa 8—10facher Länge des Hauptkörpers entwickelte. Die Dauer ist zu 4 Sekunden bezeichnet.

2. Branowitz (Mähren). Herr Th. Dwořaček berichtet mir: Es schien anfangs fast senkrecht zu fallen und wendete sich in der Mitte der Bahn schief gegen Ost. Endpunkt NW in der Richtung gegen Mödlau (Az. 140°); oder, wo der Schatten um 9 Uhr Morgens hinfällt (Az. 110°), Anfanghöhe 45° geschätzt; oder, wie die Sonnenhöhe um 5 Uhr Abends (26°), Bahnlänge 15°.

3. Brünn. Herr Maschinentechniker L. Pollak beobachtete hier die Erscheinung. Er bezeichnete mir einige Tage später an Ort und Stelle die Bahn, wollte aber seinen Angaben kein grosses Gewicht beigelegt wissen, da er sich in einer Allee befand und die Bäume theilweise die Aussicht verhinderten. Folgende Daten habe ich nach diesen Angaben gemessen: Die Feuerkugel kam aus einer Wolke in Az.: 126.5, $h = 19°$ und verschwand in Az.: 133.5 und $h = 9°$. Die Dauer war bestimmt kaum 1 Sekunde. Ein anderer Beobachter gab die Richtung SE—NW an.

4. Blansko (Mähren). Eine sehr gute Beobachtung von hier verdanke ich Herrn Vincenz Lang. Die Richtung der Bahn war etwa 30° gegen den Horizont geneigt. Um 8 Uhr Morgens fällt der Sonnenschatten in die Richtung des Erblickens, um 9 Uhr 30 Min. nach jener des Verschwindens (Az.: 99°5 und 121°). Die Höhe des Endpunktes ist ungefähr gleichzustellen mit der Sonnenhöhe um 7 Uhr Abends (6°). Die Erscheinung war sehr schön; der Schweif, von verschiedenfarbigem Feuer, betrug ⅓ der Bahnlänge.

5. Olmütz. 8 Uhr 34 Min.: Feuerkugel von ⅓ Monddurchmesser mit etwa 3° langem, grünlichgelb gefärbten Schweif, trat in WSW beiläufig 55° hoch auf und verschwand NW, 20° hoch, 3 Sek. Dauer („Neue Zeit"). — In Mähr. Trübau wurde das Meteor nach einer Mittheilung des Herrn H. Schindler von S gegen W beobachtet.

6. Prag. 8 Uhr 25 Min. Herr J. Schlöcht Edler v. Heraltitz, welcher sich in Bubentsch, NW von Prag, 10 Min. vom Sandthorbahnhofe entfernt befand, war so gefällig, mir seine Beobachtung in folgender Weise zu beschreiben: Das Meteor, eine gelblichweisse Kugel von beiläufig 6 Zoll Durchmesser, zog schnell (wie eine Schwalbe im Fluge) wagrecht von S nach N beinahe durch's Zenit, ungefähr so hoch, als die Sonne um 1 Uhr steht,

und zwar auf der Westseite vom Zenit. Nach einer Skizze war die Richtung aus etwas E von S, etwa 13°, das Verschwinden nahe 20° W von N. Vor dem Verschwinden theilte es sich noch in ungefähr 7 kleinere Kugeln, die grösseren vorausziehend. ½ Minute nach dem Erlöschen hörte man aus NW einen dumpfen donnernden Schlag.

7. Glatz. 8 Uhr 40—45 Min. Herrn **Robert Gellrich** verdanke ich folgende Mittheilung. Richtung SE—NW in beinahe horizontalem Laufe. Höhe nach späterer Vergleichung „etwa 10 Fuss grösser als jene der Venus um 8 Uhr.“ Es erschien in grünem Lichte und bestand aus mehreren Kugeln (skizzirt, ebenfalls 7 Theile). Der Gesichtskreis war durch Gebäude sehr eingeschränkt und das Ende konnte nicht gesehen werden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die neuen Wasserstofflinien und die Spectra der weissen Fixsterne.

Von **Hermann W. Vogel** (Berlin)*)

Nach der bisher geltenden Anschauung soll das Spectrum des Wasserstoffs nur aus vier Hauptlinien bestehen. — Bei meinen im Februar und Juli 1879 publicirten**) photographischen Aufnahmen wasserstoffhaltiger Geisslerröhren erhielt ich jedoch neben diesen bekannten Linien mehrere neue in Violett und Ultraviolett, die den Hauptwasserstofflinien an Intensität und Schärfe nahe kommen, und deren Charakter und Wellenlänge ich a. a. O. angegeben habe.

Dass diese Linien der grossen Mehrzahl nach wirklich Wasserstofflinien sind, wies ich neuerdings nach durch Untersuchung einer Geisslerröhre, die unter den grössten Vorsichtsmassregeln mit chemisch reinem, electrolytisch entwickelten Wasserstoff gefüllt wurde.

Unter diesen neuen Linien fällt vor Allem eine durch ihre ausserordentliche Intensität und durch ihr Zusammenfallen mit der Linie *H* Fraunhofer auf, dieselbe findet sich auf allen meinen Wasserstoffspectralaufnahmen, ihre Wellenlänge gab ich früher a. a. O. auf 3968 an, sie ist jedoch nach neueren Aufnahmen, auf welchen Sonnenspectrum und Wasserstoffspectrum neben einander auf derselben Platte photographirt wurden, etwas grösser, annähernd 3969.

Die Existenz dieser Linie, welche ich als Hd_{ε}***) bezeichne, veranlasst mich zu einigen Folgerungen.

Lockyer hat auf Grund der Thatsache, dass das Spectrum des Calciums in hoher Temperatur sich ändert, die Vermuthung ausgesprochen, dass dasselbe dissociirt werde und in zwei Körper *X* und *Y* zerfalle, von denen der eine die erste *H* Linie (Fraunhofer), der andere die zweite liefern soll. Es ist ihm jedoch nicht gelungen, diese Dissociation des Calciums mit irdischen

*) Aus Astr. Nachr. Nr. 2301.

**) Monatsberichte der Berliner Akademie 1879 p. 116 u. 586.

***) Im Anschluss an $Hd_{\alpha,\ \beta,\ \gamma}$ u. $_{\delta}$. Ich bezeichne Wasserstoff hier mit *Hd*, um die nahe liegende Verwechslung mit *H* Fraunhofer zu vermeiden.

Wärmequellen nachzuweisen*). Dagegen glaubt er, dass diese Dissociation in der hohen Temperatur der „weissen" Sterne erfolge.

Er fusst auf die Photographien der Spectra der Wega und des Sirius von Huggins, in welchen die erste H (Fraunhofer) Linie „ebenso dick ist, wie die von Secchi verzeichnete vierte Wasserstofflinie", während die zweite entweder gänzlich fehlt oder kaum sichtbar ist.

Ich deute diese Thatsache in anderer Weise, indem ich die in Fixsternspectren isolirt erscheinende H' Linie als die damit fast zusammenfallende fünfte Wasserstofflinie ansehe.

Ich glaube dazu um so mehr berechtigt zu sein, als bekanntlich die Wasserstofflinien in den Spectren gedachter Sterne in ausgezeichneter Weise entwickelt sind und breiter und intensiver erscheinen, als die Wasserstofflinien im Sonnenspectrum.

Eine noch grössere Stütze gewinnt aber, wie ich glaube, meine Ansicht durch die neueste Publikation Huggins' über seine Photographien der Spectra der weissen Sterne**).

Er gibt darin die Lage der von ihm in Violett und Ultraviolett erhaltenen Linien an. Zwei derselben entsprechen den bekannten Wasserstofflinien Hd_{γ} und Hd_{δ}, die vier folgenden aber stimmen in so auffälliger Weise mit den von mir publicirten Wellenlängen der Wasserstofflinien überein, dass sie zweifellos diesem Körper zugerechnet werden können.

Ich gebe hier das Verzeichniss.

Huggins' Sternlinien	Meine Wasserstofflinien***)
3968	3968 Hd_{ε}
3887.5	3887 $Hd\zeta$
3834	3834 $Hd\eta$
3795	3795 Hd_{θ}

Huggins gibt noch ausserdem sechs Linien. Mein Spectrum reicht jedoch nicht so weit ins Ultraviolett als das seinige, da ich mit Glasprismen, er mit Quarzprismen arbeitete. In einem in der „Nature" vom 22. Januar d. J. enthaltenen Auszug seiner Arbeit ist gesagt: It is at once suggested that — (the lines) — are connected with each other and represent propably one substance and two at least belong to hydrogen.

Ich glaube auf Grund der oben angegebenen Zahlen die Behauptung aufstellen zu dürfen, dass auch die übrigen Linien dem Wasserstoff angehören.

Es bedarf noch genauerer Untersuchungen, um festzustellen, ob diese ultravioletten Wasserstofflinien sich auch im Sonnenspectrum finden. Die Anwesenheit der fünften Wasserstofflinie wird sich schwer feststellen lassen, da sie durch die anliegende breite Calciumlinie verdeckt ist. Dagegen glaube ich, dass sie schon umgekehrt in der Chromosphäre gesehen worden ist.

*) Proc. Royal Society XXVIII 157.

**) Comptes rend. Heft 2. 1880.

***) Ich führe hier die Zahlen an, wie ich sie Juli v. J. in den Monatsberichten der Berliner Akademie p. 591 publicirt habe. Eine jüngst erhaltene neue Wasserstofflinie zeigt die Wellenlänge 3769. Diese entspricht nahezu Huggins's Sternlinie 3767.5.

Lockyer weist (a. a. O.) auf die Beobachtungen Youngs hin, nach welchen die $H^{\prime}$ Linie 75mal die $H^{\prime\prime}$ Linie (die Lockyer K nennt) nur 50mal in die Chromosphäre injicirt gesehen wurde und erklärt Lockyer dieses selbstständige Auftreten der $H^{\prime}$ Linie (ohne $H^{\prime\prime}$) aus der von ihm vorausgesetzten Dissociation des Calciums. Ich dagegen glaube, dass die in den vorliegenden Fällen einzeln gesehene angeblich umgekehrte $H^{\prime}$ Linie die fünfte Wasserstofflinie ist.

Vermischte Nachrichten.

Eine Sonnen-Cyclone. Am 3. Januar zeigte sich auf dem Ostrande der Sonnenscheibe ein Fleck, welcher in seinen Dimensionen nichts Aussergewöhnliches zeigte, aber durch einen viel schwärzeren Kern sich auszeichnete. Um 3^h Nachmittags hat Herr Thollon diesen Fleck durch den Spalt des Spectroskops ziehen lassen und bemerkte, dass die C-Linie einen Moment vor dem Durchgang eine sehr deutliche Ablenkung nach der Seite des Ultraroth erfuhr. Bei mehrmaliger Wiederholung der Beobachtung zeigte sich die Erscheinung stets vollkommen scharf, aber mit verschiedenem Aussehen, welches eine schnelle Veränderung andeutete. Einen Moment schien der abgelenkte Theil ganz losgelöst von der Linie C, welche an der entsprechenden Stelle fast verlöscht schien.

Herr Thollon wollte nun diese Ablenkung in der Gegend der Linie F beobachten, aber die zwei Minuten, welche für die Einstellung nöthig waren, genügten für das Verschwinden des Phänomens. Zur C-Linie zurückgekehrt, fand er die beobachtete Ablenkung nicht mehr; aber dafür sah er eine andere nach der entgegengesetzten Seite; diese zeigte sich etwas nach dem Vorübergang des Fleckes durch den Spalt. Sie war in entgegengesetztem Sinne wie die erste und schien in Betreff der Lage zum Kern ihr vollkommen symmetrisch zu sein. Zwei tellurische Linien, von denen die eine rechts, die andere links von C liegen, gestatteten sehr bequem, die Amplitude der beobachteten Abweichungen zu messen. Sie entsprachen: die erste einer Geschwindigkeit von 60^{km}, und die zweite der enormen Geschwindigkeit von 137^{km}.

„Ohne absolut auf die Existenz eines riesigen Wirbelsturmes zu schliessen, dessen Mittelpunkt der Fleck gewesen sein würde, kann man leicht sehen, dass, wenn eine Cyclone in den gewünschten Proportionen und mit den obenerwähnten Geschwindigkeiten existirt hatte, das Aussehen genau dasjenige gewesen wäre, das eben beschrieben worden. Das plötzliche Verschwinden der einen der Ablenkungen und das ebenso plötzliche Erscheinen der anderen sind Thatsachen, welche nicht sehr gut der Idee entsprechen, die wir uns von diesen riesigen Wirbeln machen. Aber es muss bemerkt werden, dass der Fleck dem Rande sehr nahe war, und dass man daher Alles perspectivisch sah durch ein sehr bewegtes photosphärisches Medium, das in jedem Augenblick die untersuchten Erscheinungen verhüllte und enthüllte und sie als zufällige erscheinen lassen konnte, obwohl sie vielleicht permanent gewesen." *)

*) Compt. rend., Tome XC p. 87 durch Naturf.

Die periodische Aenderung der heliographischen Breite der Sonnenflecken. In No 2282 der Astronomischen Nachrichten veröffentlicht Herr Spörer eine Mittheilung über die Sonnenflecken, in denen er zunächst aus Carrington's und seinen Beobachtungen der Fleckenhäufigkeit die Minima und Maxima der Erscheinungen berechnet und die erhaltenen Werthe mit denen des Herrn R. Wolf vergleicht. Es zeigte sich, dass für die Zeiten der Minima der Fleckenhäufigkeit sich kein Unterschied in den beiderseitigen Resultaten herausgestellt hat, während für die Zeiten der Maxima geringfügige Unterschiede durch die Verschiedenartigkeit der Behandlung hervorgetreten sind. Dann giebt Herr Spörer die aus seinen Curven berechneten Formeln der Fleckenhäufigkeit nach Potenzen der Zeit, von der Zeit der Maxima an berechnet, und erhält für den Zeitraum von 1856 bis 1866 ähnliche Coëfficienten, wie für den Zeitraum von 1867 bis 1876, während bei den Formeln, welche die Zeiten der Minima umfassen, keine gleiche Aehnlichkeit sich ergiebt. Dann geht Herr Spörer zur Betrachtung der heliographischen Breiten der Flecken während der Maxima und Minima über, und äussert sich folgendermassen:

„Bekanntlich hat zuerst Carrington darauf aufmerksam gemacht, dass vor dem Minimum 1855—56 auf beiden Halbkugeln sich die Flecke dem Aequator genähert hatten, dann aber die neuen Fleckenscharen in hohen Breiten begannen. Nach meinen Beobachtungen konnte ich dann (seit 1861) verfolgen, wie diese Fleckenscharen dem Aequator näher rückten, und wie nach dem Minimum des Jahres 1867 ein gleiches Verhalten eintrat. Es sind aber zur Zeit eines Minimums die alten Fleckenscharen zu trennen von den neuen Fleckenscharen. Für jede der beiden Fleckenscharen habe ich die Curve der mittleren heliographischen Breite berechnet, geltend für die vereinigten Halbkugeln, und das folgende Resultat erhalten: 1. (t in Theilen des Jahres gezählt vom Maximum 1860,46) mittlere heliographische Breite für den Zeitraum 1857 Februar bis 1868 Januar $b = 16.31^\circ - 2.36^\circ t + 0.184^\circ t^2$. 2. (t in Theilen des Jahres gezählt vom Maximum 1870,84) mittlere heliographische Breite für den Zeitraum 1867 Juli bis 1878 Juni $b = 17.5^\circ - 1.21^\circ t + 0.139^\circ t^2$.

Beide Curven liefern übereinstimmend das Breiten-Minimum $= 8.72^\circ$, welches beziehlich zu den Zeiten 1866,87 und 1878,79 gehört. Die erstere Zeit des Breiten-Minimums 1866,77 ist um 0,3 Jahr früher als die Zeit des Häufigkeits-Minimums 1867,17. Wollte man denselben Unterschied auch im andern Falle gelten lassen, so würde man für die Zeit des jetzigen Häufigkeits-Minimums 1879,09 erhalten, und es mag sich dies vielleicht später als ziemlich richtig erweisen.

Aus den obigen beiden Formeln ergiebt sich beiläufig 17° als mittlere heliographische Breite zur Zeit des Flecken-Maximums, das heisst zu dieser Zeit wäre eine aus höheren Breiten kommende Bewegung auf beiden Halbkugeln soweit fortgeschritten, dass ihr mittlerer Parallelkreis in 17° Breite läge. Indem dann die Bewegung weiter fortschreitet, und jene mittleren Parallelkreise der beiden Halbkugeln einander näher rücken, entstände in irgend welcher Weise eine gegenseitige Einwirkung, wodurch verhindert wird, dass die mittlere Parallele der Bewegung auf beiden Halbkugeln das gefundene Breiten-Minimum $= 8{,}7^\circ$ überschreitet. Vielmehr träte dann eine Art Rückstauung ein, mit welcher die Bewegung ihr Ende erreicht. Soviel wäre

vorläufig aus den Formeln zu entnehmen. Die genauere Erforschung dieser überaus wichtigen Beziehungen wird erst nach langer Zeit möglich sein.

Man konnte wohl zweifelhaft sein, ob die Verhältnisse, welche in dem Gange der mittleren heliographischen Breiten der Flecke ihren Ausdruck finden, nur zufällig diese beiden Male stattgefunden haben, oder ob darin ein bestimmtes Gesetz enthalten ist. Indessen ist wohl schon dadurch jeder Zweifel gehoben, dass die obigen beiden Breiten-Formeln eine Uebereinstimmung des Coëfficienten zeigen, welche ebenso auffällig ist, wie bei den vorher angeführten Häufigkeits-Formeln. Eine solche Uebereinstimmung der Coefficienten ist kaum denkbar ohne sichere gesetzmässige Grundlage.

Dazu kommt noch, dass die neueren Beobachtungen schon sehr entschieden für Wiederholung der angedeuteten Verhältnisse sprechen." Herr Spörer bringt hierfür aus seinen Beobachtungen eine Reihe von Belegen, wegen deren hier auf das Original verwiesen werden muss.

Der grosse südliche Komet. Anfangs Februar ist auf der südlichen Erdhälfte ein grosser Komet beobachtet worden, dessen Schweif am 15. Februar nahezu 90° lang und 15° breit war. Bei uns konnte derselbe nicht wahrgenommen werden, da er fast mit der Sonne unterging und der Schweif nahe parallel dem Horizont war. Am 5. Febr. sah Herr Eddie zu Graham's Town den Kern des Kometen als ein feines Object nahe von der Grösse des Ringnebels in der Leyer. Am 7. Febr. passirte er nahe γ Sculptoris. Febr. 23 war der Komet so schwach, dass Herr Gill ihn bei Mondschein nicht mehr unterscheiden konnte. Herr Gould in Cordoba hat am 4. Febr. eine gute Beobachtung des Kometen erhalten. Aus dieser und zwei Schätzungen von Gill hat Hind folgende Bahn des Kometen berechnet, neben der zur Vergleichung auch die Bahn des grossen Kometen von 1843 steht.

	Hind	Komet 1843
Durchgang durch das Perihel 1880 Jan	27.0 m. Zt. v. Greenw.	—
Länge des Perihels	279° 6.8′	278° 35.1′
Länge des aufsteigenden Knotens	4 1.9	1 20.6
Neigung gegen die Ekliptik	35 39.8	35 38.2
Periheldistanz	0.00594	0.00551
Richtung der Bewegung	rückläufig	rückläufig

Die nahe Uebereinstimmung der Bahnelemente beider Kometen ist sehr merkwürdig, leider ist die Bahn des neuen Kometen sehr unsicher. Genaueres wird sich erst ermitteln lassen, wenn mehr Beobachtungen von der südlichen Hemisphäre einlaufen sollten. Jedenfalls aber ist der Komet der Sonne im Perihel sehr nahe gekommen. Der Radius der Sonne in Theilen des Erdbahnhalbmessers beträgt 0.00466.

Ueber das Spectrum des von Webb entdeckten Nebels im Schwan und eines neuen, von Basendell aufgefundenen Sternes im kleinen Hund berichtet Herr Prof. Dr. H. C. Vogel in den Astr. Nachr. Nr. 2298 folgendes:

„In Anschluss an die Nr. 2289 der Astron. Nachr. von mir veröffentlichten Beobachtungen über den von Webb entdeckten Nebel im Schwan, erlaube ich mir mitzutheilen, dass ich mit Herrn Dr. G. Müller das Object

am 9. December 1879 unter günstigeren atmosphärischen Bedingungen und bei dunklem Himmel wieder beobachtet habe. Das Spectrum des fast runden, 4″ grossen Nebels mit kernartiger Verdichtung und verwaschenen Rändern, besteht aus drei Linien von sehr verschiedener Intensität und einem schwachen continuirlichen Spectrum. Die hellste Linie ist die am wenigsten, die schwächste die am meisten brechbare. Aus der gegenseitigen Lage der Linien schien mir zweifellos die Identität des Spectrums mit dem der planetarischen Nebel hervorzugehen. —

Durch ein Circular des Lord Lindsay von der Auffindung eines neuen Sterns durch Baxendell in Kenntniss gesetzt, suchte ich mit Herrn Dr. Müller den Stern am 16. Decbr. 1879 auf. Der Stern, welcher südlich von B.D. + 8° Nr. 1848 steht und fast gleiche Declination mit dem etwa 30ˢ vorangehenden Sterne B.D. + 8° 1846 hat, ist röthlich gefärbt und zeigte ein höchst interessantes, stark ausgeprägtes Bandenspectrum. Am 7. Februar 1880 wurden die Beobachtungen wiederholt; die Grösse des Sterns von Dr. Müller zu 9.3 geschätzt — entschieden schwächer als Nr. 1846 — Farbe röthlichgelb. Beim ersten Blick durch das Spectroskop machte es den Eindruck, als wäre das Spectrum nur halb vorhanden, so stark sind die brechbarsten Theile absorbirt. Man erkennt jedoch in dem sehr matten Blau und Violett deutlich drei breite dunkle Streifen. Mehrere nicht so breite Streifen scheinen sich in den weniger brechbaren Theilen des Spectrums im Grün, Gelb und Roth zu befinden, sie lassen sich jedoch bei der Schwäche des Gesammteindruckes, welchen das Spectrum macht, nicht bestimmt fixiren. Ich fand das Spectrum des vorangehenden Sternes B.D. + 8° 1846, welcher gelb gefärbt ist, von gleicher Beschaffenheit wie das des neuen Sterns, nur etwas weniger stark ausgeprägt. Auch im Spectrum dieses Sterns ist Blau und Violett stark absorbirt und sind deutlich drei breite Streifen darin zu erkennen. Das Spectrum von B.D. + 8° 1848 ist dagegen continuirlich ohne auffallende Streifen. —

Sehr befremdend ist mir die Notiz über das Spectrum des Baxendell'schen Sternes, welche Herr **Lohse** in den Monthly Notices Vol. XL pg. 103 giebt. Nach seinen Beobachtungen, auf der Sternwarte des Lord Lindsay am 27. November 1879 ausgeführt, zeigte das Spectrum keine Eigenthümlichkeit. Keine Farbe erschien vorherrschend, obgleich mit blossem Auge der Stern schwach roth oder purpurfarbig war. Sollte bei der spectroskopischen Beobachtung nicht eine Verwechselung des neuen Sterns mit Nr. 1848 der B.D. stattgefunden haben? —

Webb's planetarischer Nebel. Herr Dreyer schreibt, dass dieser Nebel identisch ist mit No. 27 in Stephans Liste neuer Nebel (Compt. rend. 1878 Dez. 2). Stephan beschreibt denselben wie folgt: „Stern 4004 Argel. Zon. + 41°, von 8.5 Grösse. Sehr nebelig, aber die Nebulosität sehr condensirt."

Ueber die relative Lichtstärke der Spectrallinien des Wasserstoffs und des Stickstoffs hat Herr Ch. Fievez vom Observatorium in Brüssel Untersuchungen angestellt. Bekanntlich zeigen die Spectra der einfachen Körper gewisse Veränderungen, die von der Temperatur und dem Druck abhängen. Huggins hat daneben gelegentlich bemerkt, dass gewisse Spectrallinien auch je nach der Intensität des Bildes sichtbar sind oder verschwinden. Diese letztere Thatsache

ist es nun, die Herr Fievez genauer studirt und definitiv festgestellt hat. Er experimentirte also, indem er das Licht, welches das Spectroskop empfing variirte, daneben aber Temperatur und Druck unverändert erhielt. Unter diesen Umständen sah Herr Fievez das Spectrum des Wasserstoffs sich wesentlich verändern. Die Linie H verschwand zuerst, hierauf die Linie C, während die F-Linie zuletzt sichtbar blieb. Diese Linie ist es nun auch, welche man allein im Spectrum des meisten Nebelflecke findet. Als Herr Fievez das Spectrum des Stickstoffs untersuchte, fand er durchaus ähnliche Resultate wie beim Wasserstoff. Eine Bestätigung dieser Ergebnisse liefert folgender Versuch. Wenn man, sowohl beim Wasserstoff wie beim Stickstoff, sobald die meisten Linien verschwunden sind, einfach den Spalt erweitert, ohne sonst irgend eine Veränderung vorzunehmen, so sieht man im Augenblick die verschwundenen Linien wieder erscheinen. In der That hat man durch diese Erweiterung des Spalts die Helligkeit des Bildes verstärkt.

An der Hand der von Herrn Fievez gesammelten Erfahrungen ist es nun nicht mehr befremdend, dass man in den Spectren der Nebelflecke gewisse Linien vermisst. Ihr Fehlen ist lediglich der Extinction auf dem langen Wege, den die Strahlen durch den Weltraum zurücklegen, zuzuschreiben.

Die Transferirung der Sternwarte zu Mannheim nach Karlsruhe ist von der Grossh. Badischen Regierung beschlossen worden und der Director Herr Prof. Dr. W. Valentiner hat mit dem 1. März bereits seinen Wohnsitz in Karlsruhe genommen.

Bei der Redaction eingelaufene Schriften.

Ch. Fievez, Recherches sur l'Intensité relative des raies spectrales de l'Hydrogène et de l'Azote, en rapport avec la constitution des nébuleuses. Bruxelles 1880.

T. N. Thiele, Sur la compensation de quelques erreurs quasi-systématiques par la méthode des moindres carrés. Copenhague 1880.

O. Stone, On the Extra-Meridian Determination of Time by means of a portable Transit-Instrument. Cincinnati 1880.

Stellung der Jupitermonde im Juli 1880 um 13h 30m mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.

I.	III.
d * ○	d * r * ○
II. d * ○	**IV.** ○

Tag	West		Ost
1	4 2	○	3 1●
2	○1 4	○	2 3
3		○	4 12 3
4	2 1	○	3 4
5	3	○	1. 4 2●
6	3 1	○	2 4
7	3 2	○	1 4
8	2 1	○	3 4
9	○1	○	2 3 4
10		○	1 2 4 3
11	2 1	○	4 3
12	4 3 2	○	1
13	4 3 1	○	2.
14	○2 4 3	○	1
15	4 2 1	○	3●
16	4	○	1 2 3
17	4	○	2 3 1●
18	4 2 1	○	3
19	3 4 2	○	1
20	3 1	○	4 2
21	3	○	2 1 4
22	2 1	○	4 3●
23		○	1 2 3 4
24		○	2 3 4 1●
25	○1 2	○	3 4
26	2 3	○	1 4
27	3 1	○	24
28	3 4	○	2 1.
29	4 2 1 3	○	
30	4	○	1 3 2●
31	4 1	○	2 3

Planstenstellung im Juli 1880.

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Merkur		
5	7 49 29·21	+18 1 12·0	1 54
10	8 7 56·05	15 43 33·1	1 53
15	8 20 16·83	13 38 30·0	1 46
20	8 25 43·92	12 0 16·0	1 31
25	8 23 33·88	11 4 14·5	1 9
30	8 14 1·08	+11 3 28·0	0 40
	Venus.		
5	6 49 30·44	+23 30 11·6	23 54
10	7 16 21·21	23 0 54·6	0 1
15	7 42 48·66	22 14 38·5	0 8
20	8 8 56·64	21 12 7·0	0 14
25	8 34 40·32	19 54 16·6	0 21
30	8 59 57·31	+18 22 16·1	0 26
	Mars		
5	9 32 48·87	+15 48 51·3	2 38
10	9 44 50·15	14 47 57·5	2 29
15	9 56 47·42	13 48 40·7	2 22
20	10 8 40·79	12 37 11·5	2 14
25	10 20 30·77	11 28 39·8	2 6
30	10 32 18·02	+10 18 18·6	1 58
	Jupiter		
1	1 8 49·42	+5 52 11·9	17 58
10	1 11 49·61	6 7 42·5	17 21
20	1 13 43·12	+6 18 16·4	16 43

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Saturn		
9	1 47 55·86	+8 30 38·8	18 37
19	1 49 41·98	8 37 51·2	17 59
29	1 50 51·51	+8 41 29·6	17 21
	Uranus		
9	10 33 21·68	+8 53 52·3	3 22
19	10 35 12·50	8 42 43·1	2 45
29	10 37 14·14	+8 30 23·0	2 7
	Neptun		
7	2 47 51·81	+14 20 38·1	19 45
19	2 48 44·58	14 23 54·7	18 58
31	2 48 20·28	+14 25 51·1	18 12

		h	m	Mondphasen.
Juli	4	18	—	Mond in Erdferne
„	7	2	14·8	Neumond
„	14	10	6·4	Erstes Viertel
„	20	1	—	Mond in Erdnähe.
„	21	9	55·7	Vollmond
„	28	12	34·1	Letztes Viertel

Verfinsterungen der Jupitermonde
(Eintritt in den Schatten.)

1. Mond				2. Mond.			
Juli 1.	13h	35m	8·7s	Juli 5	12h	46m	0·8s
„ 8.	15	29	7·8	„ 10	15	58	55·7
„ 17	11	51	38·9				
„ 24	13	45	36·0				
„ 31	15	39	41·6				

Planetenconstellationen. Juli 2 0h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juli 3 1h Sonne in der Erdferne. Juli 6 8h Merkur im niedersteigenden Knoten. Juli 6 23h Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juli 7 — Sonnenfinsterniss. Juli 7 23h Merkur in groesster östl. Elongation 26° 21′. Juli 8 13h Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juli 9 15h Jupiter in Quadratur mit der Sonne. Juli 10 9h Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juli 11 10h Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juli 13 13h Venus in oberer Conjunction mit der Sonne. Juli 16 12h Merkur in der Sonnenferne. Juli 20 14h Saturn in Quadratur mit der Sonne. Juli 24 17h Venus im Perihel. Juli 27 9h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juli 28 4h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juli 29 8h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juli 31 20h Venus mit Merkur in Conjunction in Rectascension, Merkur 6° 27′ südl.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die **Redaction des „Sirius"** bestimmten Zuschriften etc. sind an Hrn. Dr. **Herm. J. Klein** in Köln zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagsbuchhandlung von **Karl Scholtze** in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Druck von Beck & Schirmer in Leipzig.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln

Juni 1880. „Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos

Neue Doppelstern-Beobachtungen.

II.

Ein anderes nordamerikanisches Observatorium, auf welchem die Beobachtung der Doppelsterne mit grossem Erfolge cultivirt wird, ist dasjenige in Cincinnati. Die jüngste Publikation desselben, welche Herr Director Ormond Stone uns gütigst zusandte, ist ein geschmackvoll ausgestatteter Band und enthält die Mikrometermessungen von 1054 Doppelsternen, die am $10\frac{1}{2}$-zölligen Merz'schen Refractor vom 1. Januar 1878 bis zum 1. September 1879 dort ausgeführt wurden. Die Beobachter waren neben Herrn Stone die Herren Howe und Egbert. Die Einleitung gibt eine eingehende Untersuchung über die persönliche Gleichung, Vergleichung mit anderen Messungsreihen u. s. w. Obgleich das Aufsuchen neuer Doppelsterne durchaus nicht beabsichtigt war, so wurden doch etwa 200 neue Paare entdeckt.

Aus dem umfassenden Kataloge des Herrn Stone sollen folgend nur einige Doppelsterne hervorgehoben werden, die aus irgend einem Grunde ein specielles Interesse beanspruchen können. Die Rectascensionen α und Deklinationen δ gelten für 1880,0. Die eingeklammerte Zahl ist die Nummer von Struves Katalog.

32 Eridani (470)

α 3h 48m 16s δ — 3° 19′

Der Hauptstern 4., der Begleiter 6.5 Gr. Für 1879 ergibt sich Distanz 6.94″ Pos.-W. 346.4°.

Eine Stellungsänderung seit 1833, wo Struve diesen Stern beobachtete, ist nicht nachweisbar

39 Eridani (516)

α 4h 8m 41s δ — 10° 33′.

Der Hauptstern ist 5.5, der Begleiter 8. Gr. Für 1878 ergibt sich

Distanz 6.46″ Pos.-W. 148° 4′

Eine langsame retrograde Bewegung des Begleiters ist wahrscheinlich.

55 Eridani (590)

α 4h 37m 50s δ — 9° 1′.

Beide Sterne sind gleich hell und von 6.5 Gr.

1878.9 Distanz 9.24″ Pos.-W. 316.5°

ι Leporis (655)

α 5h 6m 42s δ — 12° 1′.

Der Hauptstern 4.2, der Begleiter 9. Grösse.

1878.1 Distanz 12.32″ Pos.-W. 336.3°

Seit Struve's Messungen ist keine Veränderung nachweisbar

Rigel (668)

α 5h 8m 46s δ — 8° 20′.

1879.1 Distanz 9.44″ Pos.-W. 200.6°

31 Orionis (725)

α 5h 23m 38s δ — 1° 11′.

Der Hauptstern ist 5.5, der Begleiter 10.5 Grösse

1879.1 Distanz 12.71″ Pos.-W. 88.4°.

ϑ^1 Orionis (748)

α 5h 29m 23s δ — 5° 28′.

Der berühmte vielfache Stern. Es wurden nur die vier Hauptsterne A, B, C, D gemessen. Für 1879.1 ergaben die Beobachtungen in Cincinnati: A u. B: Distanz 13.42″ Pos.-W. 61° 3′, A u. C: Distanz 13.26″ Pos.-W. 311.8°; B u. D: Distanz 19.41″ Pos.-W. 299.0°; C u. D: Distanz 8.39″ Pos.-W. 32.4°

σ^1 Orionis (761)

α 5h 32m 33s δ — 2° 38′

Beide Sterne wurden 8. Grösse geschätzt.

1879.1 Distanz 8.61″ Pos.-W. 265.8°.

σ^2 Orionis (762)

α 5h 32m 43s δ — 2° 40′.

Von den drei Sternen A, B, C dieses Systems ist A=8., B=10. und C=7. Grösse. Für 1879.1 hat man: A und B: Distanz 11″ Pos.-W. 234.9°; A und C: Distanz 12.9″ Pos.-W. 82.6°.

ϱ Orionis (774)

α 5h 34m 42s δ — 2° 0′.

Der Hauptstern ist 2.5, der Begleiter 5.7 Grösse

1878.5 Distanz 2.51″ Pos.-W. 151.7°.

11 Monocerotis (919)

α 6h 23m 0s δ — 6° 57′.

Dreifach: für 1878.8 ist für A und B Distanz 7.15″ Pos.-W. 131.7°.

Sirius
α 6h 39m 52s δ — 16° 33′.

Der Begleiter wurde stets 7. Grösse geschätzt und konnte bei hellen Fäden meist leicht beobachtet werden. 1878.7 Distanz 10.61″ Pos.-W. 50.0°

μ Canis majoris (997)
α 6h 50m 37s δ — 13° 53′

Der Hauptstern ist 6., der Begleiter 8. Grösse
1878.1 Distanz 2.71″ Pos.-W. 338.8°.

Vielleicht ist eine geringe retrograde Bewegung des Begleiters vorhanden.

15 Hydrae
α 8h 45m 41s δ — 6° 44′

Von Burnham entdeckt und ein sehr schwieriger Doppelstern 6. u. 7—8 Gr.
1878.4 Distanz 0.37″ Pos.-W. 163.6°

Mit 630facher Vergrösserung war der Begleiter zeitweise nicht zu sehen

17 Hydrae (1295)
α 8h 49m 37s δ — 7° 31′

Der Hauptstern 6.2, der Begleiter 6.7 Grösse
1878.5 Distanz 4.22″ Pos.-W. 358.3°

58 Corvi (1669)
α 12h 35m 2s δ — 12° 21′.
1879.2 Distanz 5.73″ Pos.-W. 304.4°

γ Virginis (1670)
α 12h 35m 35s δ — 0° 48′.

Hauptstern und Begleiter sind 3. Grösse. Als Mittel der zahlreichen Messungen ergiebt sich
1879.1 Distanz 5.20″ Pos.-W. 157.3°.

ϑ Virginis (1724)
α 13h 3m 44s δ — 4° 54′

Der Hauptstern ist 4.2, der Begleiter 8.7 Grösse
1879.3 Distanz 7.18″ Pos.-W. 346.4°.

φ Virginis (1846)
α 14h 22m 2s δ — 1° 41′

Der Hauptstern ist 5., der Begleiter 8.5 Grösse
1878.7 Distanz 4.15″ Pos.-W. 108.5°.

54 Hydrae (449)
α 14h 39m 4s δ — 24° 56′.

Der Hauptstern ist 6., der Begleiter 8. Grösse
1879.2 Distanz 9.02″ Pos.-W. 130.2°.

μ Librae
α 14h 42m 45s δ — 13° 39′

Dieser Doppelstern ist von Burnham entdeckt worden. Der Hauptstern ist 5.5, der Begleiter, dessen Helligkeit schwer festzustellen ist, mag 8. Grösse sein. 1879.3 Distanz 2.02″ Pos.-W. 335.0°.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Vertheilung der mit blossem Auge sichtbaren Sterne am Himmelsgewölbe.*)

Während seines Aufenthaltes in Jamaica hat Herr J. C. Houzeau diese Position in der Nähe des Aequators benutzt, um während 13 Monaten, vom Januar 1875 bis Februar 1876, ein Verzeichniss aller, dem blossen Auge sichtbaren Sterne beider Hemisphären zu entwerfen. Diese „Uranométrie générale" hat vor den anderen existirenden Sternverzeichnissen den Vorzug, dass sie an einem Beobachtungsorte angenommen ist, an welchem beide Hemisphären des Himmels unter gleichen Verhältnissen erscheinen, dass die Beobachtungen von einem einzigen Beobachter und in verhältnissmässig kurzer Zeit angestellt sind, so dass angenommen werden kann, dass die Grössenschätzungen ziemlich gleichmässig gewesen. Das Ergebniss dieser Untersuchung ist unter dem Titel: „Uranométrie générale" im ersten Bande der neuen Serie der „Annales de l'Observatoire Royale de Bruxelles 1878" publicirt; sie enthält die Aufzählung aller Sterne bis zur 6,5 Grösse hinab in 4 Zonen: I. vom Nordpol bis + 45° Declination, II. von + 45° bis zum Aequator, III. vom Aequator bis — 45° Declination und IV. von — 45° bis zum Südpol, nach den 24 Stunden der Rectascension geordnet und ist von 5 Sternkarten begleitet. Einleitend sind die Daten gegeben, welche bei Anfertigung dieses Sternverzeichnisses massgebend gewesen; ferner sind einige statistische Ergebnisse des Verzeichnisses angeführt, denen die nachstehenden, allgemein interessanten Daten entnommen sind.

Eine Zusammenstellung der Gesammtzahl der Sterne, die sich in den 4 Zonen und in jeder Stunde finden, ergibt in den Rectascensionen 2 Maxima und 2 Minima, die Maxima fallen, wie es bereits Struve gefunden, auf die Stunden V und XVIII, und die Minima auf die Stunden II und XIII. Die Südhemisphäre enthält etwas weniger Sterne als die nördliche, u. z. 2803 gegen 2913 der nördlichen Halbkugel. Die Differenz betrifft jedoch vorzugsweise die Polargegenden, indem die südliche Calotte 135 Sterne weniger aufweist, als die nördliche. Doch zeigt eine weitere Tabelle, dass die relative Armuth an sichtbaren Sternen nicht unmittelbar am Südpol angetroffen wird, sondern in der Zone von — 65 bis — 45° Declination. Eine Vergleichung der Sterne nach ihren Grössen ergibt, dass keine Grössenklasse eine wesentlich verschiedene Vertheilung nach den beiden Hemisphären besitzt, vielmehr sind die Sterne der 6 ersten Grössen ziemlich gleichmässig zu unserem Aequator vertheilt.

Eine weitere Beziehung zwischen der Zahl der Sterne, die mit blossem Auge sichtbar sind und der Lage der Milchstrasse, ergibt eine Zusammenstellung der Sternzahlen geordnet nach Zonen, die von dem Nordpol des Milchstrassenringes (in RA 12 h 49.1 m und + 27° 30′ Decl.) bis zum Südpol desselben sich folgend, je 20° umfassen. In ganz entschiedener Weise zeigt sich hier ein Maximum der Concentration in der Medianzone, das ist am Aequator der Milchstrasse, während an den beiden Polen sich Minima finden. Zählen wir die Zonen von dem Aequator, d. i. dem Gürtel der Milchstrasse, nach ihren Polen und bezeichnen wir die zum Nordpol gehenden Zonen mit +, die zum Südpol hin mit —, so beträgt die Gesammtzahl der Sterne in den einzelnen Zonen:

*) Naturforscher 1880 Nr. 12

N.-Calotte	+III	+II	+I	Aequator	—I	—II	—III	S.-Calotte
141	438	683	974	1145	1035	706	444	153

Dasselbe Ergebniss, nämlich eine Zunahme der Sterne nach der Milchstrasse hin, hatte auch der ältere Struve gefunden, aber dieselbe grösser für die teleskopischen, wie für die mit dem Auge sichtbaren Sterne angetroffen. Es hat nun Herr Houzeau, um auch unter den mit blossem Auge sichtbaren Sternen die Vertheilung der verschiedenen Grössen in Bezug auf die Milchstrasse zu ermitteln, eine fernere Zusammenstellung der Sterne in zwei Gruppen gemacht. Die eine Gruppe enthält die drei ersten Sterngrössen, die zweite die drei letzten Grössen, und von jeder Gruppe sind die Anzahl der Sterne für die 9 angegebenen Zonen angeführt. Es zeigte sich nun bei beiden Gruppen gleichmässig eine bedeutende Zunahme der Sternzahl in der Medianzone; jedoch war der Einfluss der Milchstrasse ausgesprochener für die hellen Sterne wie für die schwächeren. Dies Resultat war unerwartet, da Struve eine stärkere Concentration der teleskopischen Sterne nach der Milchstrasse hin gefunden als von mit blossem Auge sichtbaren Sternen, und zwar war dieselbe um so entschiedener je geringer die Grösse der teleskopischen Sterne gewesen. In der Zusammenstellung des Herrn Houzeau hingegen waren unter den mit blossem Auge sichtbaren Sternen die hellsren stärker in der Milchstrasse concentrirt wie die schwächeren, die Dichtigkeit nahm für die drei ersten Klassen um mehr als ein Drittel zu, während sie für die drei kleineren Grössen nicht ganz ein Viertel betrug. Es würde hieraus folgen, dass die hellsten Sterne und die schwachsten diejenigen sind, welche am meisten dem Einflusse der Milchstrasse ausgesetzt sind, während die Sterne der dazwischen liegenden Grössen weniger nach der Milchstrasse verdichtet sind.

Untersuchungen über den grossen südlichen Kometen von 1880,

von Prof. Dr. E. Weiss.*)

Der Umstand, dass Ralph Copeland und Carpenter aus den ersten, allerdings nur genäherten Beobachtungen, welche die Cap-Sternwarte von dem grossen südlichen Kometen mittheilt, ein Elementensystem erhielten, dass eine entfernte Aehnlichkeit mit den Elementen des grossen Märzkometen von 1843 aufweist, wie dies auch die Herren Berechner bemerkten, verbunden mit dem Umstande, dass der jetzige Komet in seiner ganzen Erscheinung eine überraschende Aehnlichkeit mit dem eben genannten Kometen zeigte, veranlasste mich zu untersuchen, ob der Lauf des neuen Kometen nicht etwa mit den Elementen des damaligen darstellbar sei. Zu diesem Zwecke reducirte ich die letzten Elemente von Hubbard auf das mittlere Aequinoctium 1880.0, vernachlässigte die Excentricität, die bei dieser vorläufigen Untersuchung nicht in Betracht kommen kann, und legte nach mehreren Vorversuchen den Periheldurchgang auf Jan. 27.6 mittl. Berliner Zeit, mit anderen Worten, ich ging von den Elementen aus:

*) Circular der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. XXXIII.

$T = 1880$ Jänner 27·60 mittl. Berl. Zeit.
$\pi = 84^\circ\ 20'42''$
$\Omega = 1\ \ 45\ 59$
$i = 144\ \ 19\ 30$ } mittl. Aeq. 1880·0
$lq = 7{\cdot}743377.$

Damit gestaltet sich der Lauf des Kometen zwischen Febr 10—15:

	9 Uhr mittl. Berl. Zeit α	δ
Feb 10	$0^h\ 5^m{\cdot}1$	$-33^\circ 34'$
„ 11	0 21·8	33 21
„ 12	0 37·8	33 1
„ 13	0 53·1	32 33
„ 14	1 7·8	31 58
„ 15	1 21·4	—31 20

während die Beobachtungen vom Cap lauten:

Cape Mean Time	α	δ
Feb 10 9¼	$0^h\ 4^m$	$-33^\circ 40'$
„ 11 8¾	0 21	33 31
„ 12 0	0 37	33 11
„ 13 8½	0 52	32 44
„ 14 8¾	1 6	32 10
„ 15 8⅛	1 20	—31 34

Nach diesen Resultaten kann es wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass die beiden Himmelskörper identisch sind. Geht man übrigens mit einer Umlaufszeit von 36·9 Jahren um 21 Umläufe zurück, so stösst man auf den grossen Kometen von 1106, dessen Identität mit dem Märzkometen von 1843 schon damals von vielen Seiten vermuthet wurde. — — —

In einer späteren Sitzung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, hat Hr. Director Weiss folgende zusätzliche Mittheilungen gemacht: „Seit dem Erscheinen des Circulares habe ich noch eine genäherte Beobachtung des Kometen von Gould, Februar 4·$5^h\ 27^m\ 55^s$ Cordoba Sternzeit $= 11^h\ 52^m\ 50^s$ mittl. Berl. Zeit: $\alpha = 22^h\ 24^m\ 10^s$ $\delta = -31^\circ 29'1$ mit den oben angeführten Elementen von Hubbard verglichen. Sie ergeben für diese Zeit: $\alpha = 22^h\ 23^m\ 36^s$ $\delta = -31^\circ 17'8$, also wieder dem beobachteten Orte so nahe, dass sie eine weitere Bestätigung der Identität dieses Kometen mit dem von 1843 gewähren.

Zur Beurtheilung der Frage, ob die Lichtstärke des Kometen noch hinreichend sei, um ihn jetzt noch in unseren Breiten aufzufinden, ist die Notiz des Directors der Cap-Sternwarte D. Gill von Wichtigkeit, dass er am 23 Februar (also etwa 2 Tage vor Vollmond) des hellen Mondscheines wegen, mit seinen Fernrohren keine Spur vom Kometen sehen konnte. Damals hatte derselbe eine Helligkeit von 0·222, wenn man die Helligkeit vom 10. Februar 9 Uhr Abends als Einheit beibehält, war also beiläufig noch 17mal heller als am 4. April. Bedenkt man nun, dass allen unseren bisherigen Erfahrungen zu Folge Kometen mit kleiner Periheldistanz viel rascher an Lichtstärke abnehmen, als die übliche Formel ergibt, so ist die Hoffnung, ihn noch auf der nördlichen Halbkugel aufzufinden, allerdings eine sehr geringe,

wie denn auch in der That von einer Wiederauffindung desselben in Europa bisher noch nichts verlautete*)

Da die Identität des Kometen mit dem von 1843 nun, wie ich glaube, nicht mehr zu bezweifeln ist, bietet von den verschiedenen Umlaufszeiten, welche seinerzeit für denselben vermuthet wurden, wohl jene von Boguslawsky mit 147·5 Jahren, d. h. gerade die vierfache der wirklichen, das meiste Interesse dar. Er wurde damals auf dieselbe durch den Umstand hingeleitet, dass er durch Zurückrechnen mit ihr, fast bei jedem Umlaufe bis zurück auf das Jahr 371 vor Chr. Geburt auf Kometen stiess, bei denen die allerdings meist sehr dürftigen und unvollkommenen Nachrichten über ihren Lauf und über ihre Erscheinung sich ganz gut mit dem Kometen von 1843 vereinigen lassen**). Die viermal kürzere Umlaufszeit vermehrt übrigens die Ausbeute an neu hinzutretenden Kometenerscheinungen, welche mit den jetzigen in Zusammenhang gebracht werden können, in viel geringerem Maasse als man von vornherein vermuthen sollte. Bei näherer Ueberlegung spricht dies jedoch nicht gegen dieselbe, denn bei seiner eigenthümlichen Bahn ist der Komet auf der nördlichen Halbkugel, die in früheren Jahrhunderten allein in Betracht kommen kann, wenigstens für das freie Auge, immer nur auf sehr kurze Zeit sichtbar und auch nur dann, wenn sein Perihel in den Februar und März oder in den Oktober und November fällt. Bei der Dauer seiner Umlaufszeit kann er daher nach einer beobachteten Erscheinung, die zwei bis drei folgenden nicht wieder gesehen werden.

Ueber die früheren Erscheinungen des Kometen behalte ich mir eine weitere Mittheilung für eine spätere Zeit vor und will nur des Interesses halber gleich hier zwei Beobachtungen von Gestirnen am hellen Tage aus Pingré's Cometographie anführen, von denen mindestens die eine wohl zweifellos unserem Kometen angehört. Diese Beobachtungen lauten:

1179. Vers la sixième heure du jour, le 1er Août, on vit une étoile près du soleil (Pingré I, 395)

1519. Cardan dit avoir vu en 1511 à Milan, en plein jour et par un ciel fort serein, une étoile extrêmont eclatante. (Pingré I, 483)

Die erste Beobachtung liegt 19 Umläufe zurück und kann umsomehr auf den Kometen gedeutet werden, als er ja auch im Jahre 1843 am Tage des Perihels sehr bequem mit freiem Auge gesehen wurde. Auf das Jahr 1511 führen 10 Umläufe zurück, da aber nichts Näheres über die Beobachtung angegeben ist, kann sie möglicherweise auch eine Beobachtung der Venus bei Tage gewesen sein."

Bahnbestimmung einer am 13. Juli 1879 in Mähren, Böhmen und Schlesien beobachteten Feuerkugel.

(Schluss.)

8. Vierhöfe bei Königswalde, Kreis Neurode (Glatz). Gegen 8 Uhr 30 Min. Herr Th. Birke war so freundlich, mir folgende durch Planskizze

*) Mittlerweile ist aus Strassburg und Pola die Nachricht eingelaufen, dass der Komet mit den dortigen Hilfsmitteln nicht mehr zu sehen ist. In Wien war es beständig trübe.

**) Verhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1845 p. 87.

erläuterte Beobachtung mitzutheilen: Die Bahn von S her hatte nur etwa 10° Neigung gegen den Horizont. Die Richtung gegen den Endpunkt, in der Karte eingetragen, hatte 80° Azimut, hierzu bemerkt noch der Herr Beobachter: „Um 3 bis 4 Uhr Nachmittags steht etwa die Sonne in derselben Richtung und scheint mir dieselbe doch etwas mehr SW zu sein, vielleicht SW zu W". (Für 3 Uhr, 30 Minuten ist das Azimut der Sonne 71°). Die Höhe, wo das Meteor barst, vergleicht sich mit dem Stande der Venus am 25 Juli, 8 Uhr 20 Min., und geschah dies fast auf derselben Stelle (Azim.: 78° h: 10°)

9. Schmiedeberg (Preuss. Schlesien). „Um 8¾ Uhr stieg gegen SE eine feurige Kugel am Horizonte auf zog nach W einen nebelartigen Schweif von 12—15 Fuss Länge hinter sich führend, welcher in mehrere feurige Kügelchen endete, und verschwand in der Gegend der Kirche Wang". (Az.: etwa 66°.) („Breslauer Ztg." 16. Juli.)

10. Warmbrunn (Preuss. Schlesien). Um ½ 9 Uhr war am südwestlichen Himmel eine prächtige Feuerkugel in der Höhe von circa 30° in beinahe horizontaler Richtung nach W zu einige Sekunden lang sichtbar. Der Kern zeigte eine grün-bläuliche Färbung, während der lange raketen-artige Schweif zuerst in hellem Lichte glänzte, sich aber kurz vor dem Verschwinden in eine Anzahl kleiner röthlicher Feuerkugeln auflöste. („Schles. Presse" 17. Juli.)

11. Löwenberg (Preuss. Schlesien). „Um 8 Uhr 30 Min. Eisenbahnzeit (8 Uhr 35 Min. Stadtuhr) beobachtete Referent in SSW des ganz leicht bedeckten Himmels in einer Höhe von etwa 25° eine weissleuchtende, von E—W in flachem Bogen sich bewegende Erscheinung, die fast der durch Nebel scheinenden Sonne glich, im Durchmesser aber etwa halb so gross als diese erschien, verschwimmende Ränder hatte und über dem Horizonte erlosch. („Schles. Ztg." 15. Juli.)

12. Crenzburg (Oberschles.) 8 Uhr 24 Min. Hier beobachteten das Meteor Herr Major a. D. Wellmann und Herr Lehrer Nawrath. Für die folgenden Mittheilungen bin ich den beiden Herren sehr verpflichtet. Richtung E—W am südlichen Himmel. Herr Nawrath bezeichnet die Bahn als fast wagerecht und etwa so hoch, wie die Sonne (am 7. August) um 7 Uhr Abends steht (45°). Der Endpunkt der 2—3 Sekunden anhaltenden Erscheinung war in der Richtung, wie ungefähr die Sonne um 3 Uhr 13 Min. Nachmittags steht (Az. 65°). Herr Major Wellmann sah nicht den Endpunkt, bezeichnet aber die Bahn als bogenförmig und nach einer Skizze zuletzt etwa 26° abfallend. Er hebt diese Differenz gegen die Beobachtung des Herrn N. besonders hervor. —

Hemmungspunkt. Bestimmte Richtungsangaben liefern Brünn, Blansko, Prag, Königswalde, Schmiedeberg und Crenzburg. Die Angaben von Eisgrub, Branowitz und Olmütz sind mehr beiläufig. Von den obigen zeigen die Richtungen eine sehr gute Uebereinstimmung mit Ausnahme von Brünn, welche stark nördlich, und jener von Crenzburg, welche bedeutend südlich abweicht. Der Hemmungspunkt war demnach im Scheitel, der Gegend von 31°52' ö. L. und 50° 18' n. Br., nördlich von Welwern in Böhmen und nur 3.5 Meilen von Prag entfernt.

Benützt man zur Höhenbestimmung jene Beobachtungen, welche nicht auf blosser Schätzung — die stets die Höhe bedeutend zu gross liefert —

beruhen, so erhält man im Mittel aus den Resultaten von Brünn, Blansko, Königswalde und Creuzburg: 4.1 g. Meilen Höhe.

Folgende Zusammenstellung zeigt die Unterschiede zwischen den Beobachtungen und den berechneten Werthen.

	Azimut			Höhe			lineare Höhe	Differenz v. Mittel
	beobachtet	berechnet	Differenz	beobachtet	berechnet	Differenz		
Brünn	133°.5	126°.5	— 7°	9°	7°.5	— 1°.5	4.76 M	— 0.7 M
Blansko	121	122	+ 1	6	7.6	+ 1.6	3.25 „	+ 0.8 „
Königswalde	76	78	+ 2	10	9.7	— 0.3	4.19 „	— 0.1 „
Creuzburg	65	77	+ 12	4.5	4.6	+ 0.1	4.02 „	+ 0.1 „
Schmiedeberg	66	66	0	—	—	—	—	—
Prag	160	158	— 2	—	—	—	—	—

Von den übrigen nicht direct benützten Beobachtungen erweist sich zunächst die Beobachtung von Eisgrub als ziemlich übereinstimmend, nur wurde die dort gesehene kurze Bahn bei der mehrere Tage später erfolgten Feststellung, wie gewöhnlich, unbewusst verlängert. Geht man von dem gut fixirten Anfang aus, so gibt eine 17° lange Bahn bis 4° Höhe ungefähr jene Neigung, welche die Skizze zeigt, aber das Azimut des Endes ist dann 141°, statt 134° wie es gewesen sein musste, und die Höhe jedenfalls auch zu gering. Dagegen beträgt in diesem Bahnbogen die Höhe bei Az. 134° eben 7—8°, wie sie den übrigen Beobachtungen entspricht. In Branowitz erschien der Endpunkt in Az.: 132°, also 8° von der Richtung gegen Mödlau abweichend. In Olmütz war das Az.: 115°, also WNW statt NW und die Höhe wenig über 7—8°, statt 20°. Es ist dies der gewöhnliche Fall, dass die Höhen beträchtlich überschätzt werden. Aehnliches gilt denn auch von Warmbrunn, wo der Endpunkt in 14°.5 erschien, während die dort beobachtete, „beinahe horizontale" Bahn in 30° Höhe angegeben ist.

Radiationspunkt. Ausser der Beobachtung von Brünn liefern die verschiedenen Angaben nicht je zwei vollständige Positionen, sondern die Neigung der scheinbaren Bahn. Da aber die Endposition nun als genügend bekannt anzusehen ist, lassen sich auch darnach die Bahnlagen angeben.

Hierbei können in erster Linie in Betracht kommen:

	I.		II.	
1. Eisgrub	$\alpha = 130°.5$	$\delta = +33°$	$\alpha = 119°$	$\delta = +33°$
2. Brünn	„ 134.5	„ +37.5	„ 120	„ +34
3. Blansko	Pol der Bahn:		α 292	δ +63
4. Prag	„ „ „		„ 316.5	„ +30
5. Königswalde	„ „ „		„ 256	„ +61
6. Creuzburg	„ „ „		„ 245	„ +65*)

Diesen könnten noch Einige als beiläufig angereiht werden. Wird angenommen, dass in Olmütz die Höhen nahe gleichmässig überschätzt wurden, während die Bahnrichtung ungefähr gut beobachtet ist, so könnte diese scheinbare Bahn parallel verschoben werden, dass sie durch die Endposition geht. In Warmbrunn lag das Ende in 60° Az. und 14°.5 Höhe. Nimmt man an, dass der Anfang wie in Löwenberg in SSW gesehen wurde und 30° hoch,

*) Mittel der beiden Angaben. Neigung 13° gegen den Horizont.

so würde diese Bahn noch ziemlich stark von einer annähernd horizontalen abweichen, dagegen würde der mittlere Werth zwischen dieser Neigung und der horizontalen nur mehr eine etwa 11° geneigte Bahn darstellen und die Herabsetzung der Anfangshöhe auf 22° erfordern, was in Anbetracht der gewöhnlichen Ueberschätzungen als nicht unwahrscheinlich gelten kann. In Löwenberg war das Ende in 47° Azim. und 12° Höhe. Auch hier wird für 25° Höhe in SSW die Bahn noch eine stark abfallende, wogegen der Mittelwerth für die Neigung einer Bahn in „flachem Bogen“ entspricht. Die Anfangshöhe wird dabei nur auf 18—19° herabgesetzt. In Glatz war das (nicht beobachtete) Ende in 86° Azim und 10° Höhe. Setzt man für den Vergleich in der Höhe mit Venus etwa 5—6° für 12 Fuss und die heraus folgende Höhe von 20° in SW, so erhält man ebenfalls, der Beobachtung entsprechend, eine Bahn von sehr geringer Neigung

Alle diese Annahmen stellen also die Beobachtungen gut dar, und obgleich sie nur beiläufig sind, für sich allein auch ganz ungenügend wären, können sie doch mit den Uebrigen in Vergleich gezogen werden. Man erhält auf diese Weise:

	I		II	
7. Olmütz	$\alpha = 178°$	$\delta = +15°$	$\alpha = +155°$	$\delta = +24°$
8. Warmbrunn .	„ 216	„ −12	„ 181	„ −4.5
9. Löwenberg	„ 217	„ −18	„ 190	„ −13
10. Glatz .	„ 198	„ −8.5	„ 160	„ +5

Obschon die äussersten dieser Orte sehr weit auseinander liegen, würde es doch kaum möglich sein, aus den zahlreichen Beobachtungen den Radianten mit einiger Sicherheit zu bestimmen, wenn nicht jene von Prag, wo das Meteor nahe am Zenit vorbeiging, vorhanden wäre. Die meisten Beobachtungsorte befinden sich auf einer Linie, welche etwas östlich von Süd streift, ungefähr in derselben Richtung, welche die Bahn des Meteors offenbar hatte und so weit von dieser entfernt, dass sich die scheinbaren Bahnen in sehr spitzen Winkeln treffen Die Prager Beobachtung bildet nun dazu die wichtigste Ergänzung, da selbst bei grösseren Fehlern in der Höhe und Neigung der dort angegebenen Bahn kein sehr nachtheiliger Einfluss auf die Bestimmung des Radianten entstehen kann.

Es folgt nun der wahrscheinlichste Werth des

$$\text{Radianten } \alpha = 246° \quad \delta = -19° \ (\pm 5°)$$

Die nothwendigen Verbesserungen der Bahnen sind für Eisgrub und Blansko, dann bei den obigen Annahmen, für Olmütz, Löwenburg und Glatz ganz unerheblich und überall kleiner als $\frac{1}{2}$ Grad. In Königswalde betrug die scheinbare Neigung des letzten Bahnelementes 19°, die mittlere Neigung der Bahn jedoch etwa 10°.

In Creuzburg war die Neigung des letzten Bahntheiles ebenfalls 19°, was sich also mehr der Beobachtung des Herrn Majors Wellman nähert, die durchschnittliche 11°

In Warmbrunn musste in SSW der erstere Theil der Bahn horizontal in 21° Höhe liegen und dann gegen WSW allmälig auf 14.5° abfallen, mit durchschnittlicher Neigung von etwa 10°.

In Brünn erweist sich für den Anfangspunkt eine ähnliche Correction als nothwendig, wie für den Endpunkt, welcher von der wahrscheinlichsten Bahnlage um 9° absteht. Abgesehen von der azimutalen Verschiebung der

ganzen Bahn um nahe 7°, ist die Höhe des Anfangspunktes um 5° zu vermindern. Diese Differenzen sind durch die längere Zeit nach der Beobachtung erfolgte Feststellung der sehr kurzen Bahn leicht erklärlich. Für Prag ist eine Correction des angenommenen Poles der scheinbaren Bahn um 7° nöthig, und zwar in der Art, dass die Bahn sich um 6° mehr dem Zenit näherte und die Richtung 15—16° E von S hatte, statt den angenommenen 13°.

Länge der gesehenen Bahnstücke, Anfangshöhen, Geschwindigkeit. Um 8 Uhr 27 Min Prager Zeit, d. i. die Epoche, welche dem Mittel der Zeitangaben entspricht, lag der Radiationspunkt in 353° Azimut oder 7° östlich von Süd 20.5° hoch. Dies stellt also Richtung und Neigung am Endpunkte dar. Die Richtung geht 1¼ M. westlich an Prag vorbei über Herrndorf. In Brünn und Eisgrub wurden nur sehr kurze Bahnstücke gesehen. 9° scheinbare Bahnlänge in Brünn entsprechen einer reellen Länge von 3.5 M. aus 5.2 M. Höhe, welches Stück in kaum 1 Sekunde zurückgelegt wurde. Die in Eisgrub beobachtete Länge beträgt 5 M. aus 6 M. Höhe. Im Gegensatze zur Brünner Beobachtung wurde die Dauer in dieser kurzen Bahn mit 4 Sekunden abgeschätzt. Für beide Orte entzog die Bewölkung den früheren Lauf der Beobachtung. In Blansko wurde jedoch die Feuerkugel schon früher gesehen, da sie sich 8.4 M. hoch über der Gegend zwischen Seltschan und Mühlhausen, 12 M. vom Endpunkt entfernt befand. Wenn sie aus Olmütz schon in WSW erblickt wurde, wofür auch die selbst nach Abzug der gewöhnlichen Ueberschätzung noch immer bedeutende Höhe spricht, so war sie 13.2 M. hoch über Kaplitz in Böhmen, und die gesehene Bahnlänge betrug 26 M., für welche 3 Sekunden Dauer angegeben sind. Mindestens dieselbe Bahnlänge hat man anzunehmen für die schlesischen Orte, welche das Meteor schon in SSW oder am südlichen Himmel sahen. In Creuzburg ist dafür 2—3 Sekunden Dauer angegeben, was sowie Olmütz wenigstens auf 8—9 M. Geschwindigkeit schliessen liesse. Der mittlere Werth der Geschwindigkeit wäre demnach aus diesen 4 Schätzungen 5.5 M. und dies würde nicht weniger als 8.7 g. M. für die helioc. Geschwindigkeit ergeben.

Was die bei Prag vernommene Detonation betrifft, so kann sie wohl nicht gut von dem Meteor hergerührt haben, doch müsste das Intervall zwischen Licht und Schall zwischen 1½ und 2 Minuten gewesen sein.

Der hier ausgemittelte Radiationspunkt zeigt eine sehr grosse Annäherung zu jenem der Feuerkugel vom 17. Juni 1873, welcher $\alpha = 248°6$ $\delta = -20°2$ nach meiner Bestimmung,*) und $\alpha = 246°7$ $\delta = -19°3$ nach Galle**) war. Dies ist um so bemerkenswerther, als der Unterschied in der Länge der Erde zwischen beiden Epochen 26° beträgt. Abgesehen von mehreren anderen mehr beiläufigen Feststellungen, wären hiermit noch folgende grosse Feuerkugeln zu vergleichen, deren Radiationspunkte sich recht sicher bestimmen liessen. Eine solche am 22. Juli 1872 ergab $\alpha = 249°$ $\delta = -15°$, und eine am 7. Juni 1878 — wie die vorige in England beobachtet — $\alpha = 249°$ $\delta = -21°$.***) Wenn derlei merkwürdige Uebereinstimmungen nicht zufällig sind, so beweisen sie, dass die reelle Geschwindigkeit der Meteore weit grösser sein muss, als man gewöhnlich annimmt.

*) Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Bd. XII.
**) Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau 1873.
***) Die betreffenden zahlreichen Daten, aus welchen ich diese Radianten abgeleitet habe, finden sich in den reports of the British association for the advancement of science. 1872 u. 1878.

Ueber ein Spectroteleskop

Von P. Glan *)

Ich gebe hiermit einige Versuche, ein Fernrohr herzustellen, das gestattet, die betrachteten Gegenstände in jeder homogenen Farbe zu sehen, die sie aussenden. Der Nutzen eines solchen Apparates ist mannichfaltig für Physik und Astrophysik. Wir besitzen in der Optik mehrfach Methoden, die für weisses oder monochromatisches Licht farbiger Flammen gut ausgearbeitet sind, die aber zur Beobachtung im beliebigen homogenen Lichte die Herstellung desselben in besonderen Apparaten bedürfen, Zusammenstellungen, die die Einfachheit der Versuchsanordnung beeinträchtigen. Da ist es denn von Vortheil, einen Apparat zu besitzen, der sich an Stelle des Fernrohrs anbringen lässt und ohne weiteres ermöglicht, die untersuchte Erscheinung im beliebigen homogenen Lichte zu sehen. Und die Astrophysik strebt fortdauernd darnach, grössere Theile der Sonne im homogenen Lichte auf einmal im Gesichtsfelde übersehen zu können. Schnelle Veränderungen lassen sich dann besser verfolgen, und ein erleichtertes Studium der Gestirne in ihrer unveränderten Gestalt im homogenen Lichte verspricht weitere Kenntniss ihrer chemischen und physikalischen Beschaffenheit. Auch sei hervorgehoben, dass in der Herstellung eines Fernrohrs, dass von dem vielfarbigen, zu ihm kommenden Lichte nur eine Farbe zum Auge gelangen lässt, die Möglichkeit gegeben ist, Bilder zu erhalten, die von den Fehlern der chromatischen Aberration frei sind. Endlich ist für mikroskopische Untersuchungen, bei denen sich die Construction gleichfalls verwerthen lässt, eine leichte Betrachtung der Gegenstände in verschiedenen Farben von Nutzen, und so ist der Versuch zur Herstellung eines solchen Apparates hinreichend gerechtfertigt.

Ein erster Schritt, Bilder der Gegenstände im homogenem Lichte zu erhalten, war es, Bilder von ihnen auf dem Spalte eines Spectralapparates zu entwerfen, so studirte man die Umgebung der Sonne, Abschnitt für Abschnitt, denn nur kleine Theile liessen sich auf einmal übersehen. Um grössere Theile der Sonne auf einmal im homogenen Lichte übersehen zu können, hat Zöllner den Spalt erweitert oder ihn in schnelle, hin und her schwingende Bewegung versetzt. So gewinnt man einiges. Die Erweiterung des Spaltes hat indess ihre Grenzen; mit zunehmender Breite wächst die Helligkeit des Spectrums der erleuchteten Luft, während die der einfarbigen Protuberanzen ungeändert bleibt, und bald heben sie sich nicht mehr sichtbar von dem hellen Spectrum der erleuchteten Luft ab. Ein weiterer Uebelstand dieser Methode ist ferner, dass sie nur von einfarbige Licht aussendenden Gegenständen unverzerrte Bilder gibt. Gemischtes Licht aussendende Objecte erscheinen durch die Dispersion der Prismen in der Richtung der Länge des Spectrums verbreitert und verzerrt. Einen andern Weg haben Christianson und Zenker eingeschlagen. Beide entwerfen ein Bild der zu betrachtenden Gegenstände nicht auf den Spalt eines Spectralapparates, sondern vor oder hinter denselben. Dort, wo vom ersten Spalte im Beobachtungsfernrohre ein Spectrum entworfen wird, ist eine Blendung mit spaltförmigem Ausschnitte angebracht, die nur einen kleinen, nahezu aus homogenem Lichte bestehenden Theil desselben hindurchgehen lässt. In der Farbe dieses Lichtes sieht man den betrachteten

*) Aus Annalen der Physik und Chemie 1880 No. 3.

Gegenstand, von dem ein Bild vor oder hinter diesem zweiten Spalte im Beobachtungsfernrohre entsteht. Ein Punkt des Objects erscheint hierbei als eine kleine Linie parallel der Längsrichtung des Spectrums entsprechend der Breite des zweiten Spaltes. Das Gesichtsfeld wird vergrössert, aber die Helligkeit der Bilder nimmt auch beträchtlich ab, da von dem Lichte, das ein Punkt des Objects aussendet, ein grosser Theil durch den ersten Spalt aufgefangen wird. Zenker empfiehlt deshalb auch da, wo grössere Helligkeit wünschenswerth ist, die Methode von Zöllner. Da ferner von dem linearen Spectrum, das das Prisma des Apparates von einem Punkte des Objects entwirft, der zweite Spalt nicht einen Punkt, sondern eine kleine Linie übrig lässt, so sind die erhaltenen Bilder nicht scharf begrenzt, sondern vor allem die Begrenzungen parallel dem Spalte undeutlich und verwaschen und die feineren Einzelheiten der Bilder nicht zu erkennen. Endlich ist noch ein Vorschlag von Secchi zu erwähnen, der von Lockyer und Respighi ausgeführt worden ist. Er empfiehlt ein stark dispergirendes Amici'sches Prismensystem mit gerader Durchsicht vor's Ocular eines Fernrohrs zu halten, das auf den zu betrachtenden Gegenstand eingestellt ist. Gegenstände, die nur einige homogene Farben aussenden, wie die Protuberanzen, erscheinen dann bei hinreichend starker Dispersion des Prismensystems in einzelnen getrennten, einfarbigen Bildern. Doch bleibt diese Art der Beobachtung der Protuberanzen nur bei Finsternissen anwendbar, da sie sonst das Spectrum der erleuchteten Luft überdeckt. Eine rein theoretische Arbeit über denselben Gegenstand, die sich auf wesentlich andere Principien stützt, veröffentlicht Hr. Prof. Lorenzoni*) in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Venedig. Er empfiehlt die Herstellung eines Sonnenbildes durch Linsen mit sehr starker chromatischer Aberration. Solche Linsen, die er hyperchromatische nennt, wären nach seiner Rechnung aus zwei biconvexen Crownglaslinsen und dazwischen befindlicher biconcaver Flintglaslinse zu erhalten. Auch andere Combinationen von je drei Linsen aus Flintglas und Crownglas sind zur Erlangung starker chromatischer Aberration zu benutzen. Er berechnet ihre Krümmungen so, dass parallele Strahlen einer gewissen Brechbarkeit, für die er die der Linie C wählt, unabgelenkt hindurchgehen, während die von anderer Wellenlänge mehr oder weniger stark convergent oder divergent austreten. Bringt man eine solche Linse vor das Objectiv eines Fernrohrs, so entsteht in der Brennweite des Objectivs ein Sonnenbild aus Strahlen von der Brechbarkeit der Linie C. Die Bilder aus Licht anderer Brechbarkeit fallen auf andere, erheblich abweichende Stellen und erzeugen an der Stelle des Bildes von der Brechbarkeit C grosse Zerstreuungskreise, die sich über jenes Bild ausbreiten. Sie sind in ihren einzelnen Punkten von um so geringerer Helligkeit, je grösser sie sind, d. h. je weiter ihr Vereinigungspunkt von dem der Strahlen von der Brechbarkeit C entfernt ist. Durch Anwendung mehrerer solcher hyperchromatischer Linsen kann man den Unterschied der Vereinigungsweiten für verschiedene Farben steigern. Eine experimentelle Ausführung hat dieser theoretische Vorschlag, so viel ich weiss, nicht erfahren, und, so weit ich sehe, würde man auf diesem Wege auch nur mehr oder weniger gefärbte Bilder erhalten, deren scharfe Begrenzung

*) Lorenzoni, Atti del R. Instituto veneto di scienze. 3. Ser. IV. p. 1. 1874.

durch die, wenn auch schnelle, doch stetige Aenderung der Vereinigungsweiten mit der Farbe Beeinträchtigungen erfahren muss.

Fassen wir das zunächst Wünschenswerthe in der Verbesserung der angewandten Methoden zusammen, so wäre es eine Vergrösserung des auf einmal übersehenen Gesichtsfeldes im einfarbigen Lichte ohne erhebliche Einbusse an Helligkeit. Die ersten Versuche, die ich in dieser Richtung anstellte, waren darauf gerichtet, einen grössern Theil der Sonne auf einmal im einfarbigen Lichte übersehen zu können. Hr. Prof. Förster hatte die Güte, mir die Benutzung der Apparate der königlichen Sternwarte zu gestatten, mit deren grossem Refractor und einem eigens für die Sternwarte construirten Spectralapparate von Schmidt und Haensch von sehr starker Dispersion ich die ersten Beobachtungen anstellte. Der Spectralapparat konnte nach Entfernung des Oculars an die Ocularröhre des grossen Refractors angeschraubt und mit ihr in dem Objectivrohre des Fernrohrs um etwa einen halben Meter verschoben werden. Eine Klemmschraube mit Mikrometerbewegung ermöglichte die Feststellung und feinere Einstellung; durch passend angebrachte Gegengewichte konnte das Fernrohr auch mit dieser neuen erheblichen Mehrbelastung äquilibrirt werden. Ich wählte für die ersten Versuche den grossen Refractor, weil ich mit ihm der Bewegung der Sonne am leichtesten folgen konnte, und das gewährte mir für die ersten Einstellungen eine wesentliche Erleichterung. Ich verfuhr folgendermassen. Ich brachte vor den Spalt des Spectralapparates, in einer Messinghülse verschiebbar, eine Linse von etwa 3 cm Brennweite an und zog das Ocularrohr des Fernrohrs, an das der Spectralapparat angeschraubt war, so weit aus, dass der Spalt etwa 13 cm von dem Sonnenbild der Objectivlinse entfernt war. Die Linse von kleiner Brennweite, die am besten achromatisch zu wählen ist, wurde in eine solche Entfernung vom Spalte gebracht, dass sie mehrere Millimeter hinter demselben ein verkleinertes Bild des von der Objectivlinse des Fernrohrs entworfenen Sonnenbildes von etwa 4 cm Durchmesser entwarf. Die Einschaltung dieser kleinen Linse vergrössert das durch den Spectralapparat hindurch übersehbare Gesichtsfeld. Von jedem Punkte des Objects entwerfen nun die Prismen desselben ein lineares Spectrum, das von der Objectivlinse des Beobachtungsfernrohrs im Innern desselben in verkleinertem Maasse wiedergegeben wird. Dort, wo diese Objectivlinse ein Spectrum des ersten Spaltes entwirft, ist nun im Beobachtungsfernrohr eine spaltförmige Blendung angebracht, die je nach ihrer Breite nur einen kleinen Theil desselben hindurch lässt. Von dem linearen Spectrum, das einem Objectivpunkte entspricht, und das hinter diese spaltförmige Blendung nach dem Ocular zu fällt, bleibt daher nur eine kleine Linie fast homogenen Lichtes übrig. Da indess jedem Objectpunkte eine kleine Linie entspricht, parallel der Länge des Spectrums, so sind die Begrenzungen der Objectbilder nicht vollkommen scharf, sondern vor allem die Begrenzungslinien parallel zum ersten Spalte durch diese kleinen Zerstreuungslinien verwaschen. Um diesen Mangel zu verringern, befestige ich unmittelbar hinter der Blendung eine einfache planconvexe Linse von 4—5 cm Brennweite. Durch sie werden die Bildpunkte brechbareren Lichtes in grösserer Nähe zu ihr erzeugt, sodass die einem Objectpunkte entsprechende kleine Linie bei der Beobachtung mit einem Ocular senkrecht zur Fernrohraxe verkürzt erscheint. Die Linse wirkt wie das Collectivglas eines Huyghens'schen Oculars. Sie ist mit dem eigentlichen Ocular, letzteres gegen sie verschiebbar,

in einer Messingröhre vereinigt, die unmittelbar an die spaltförmige Blendung angeschraubt werden kann. Das von der Hülfslinse entworfene Bild wird mit dem eigentlichen Ocular nach Art des Ramsden'schen betrachtet.

Die Einstellung des Apparates geschieht in folgender Weise. Zunächst wird das Ocular des grossen Refractors entfernt, der Spectralapparat in gewöhnlicher Form angeschraubt, und der Spalt so eingestellt, dass das Sonnenbild des Objectivs scharf begrenzt auf ihm entworfen wird. Dann wird das Ocular des Beobachtungsfernrohrs auf die spaltförmige Blendung in ihm deutlich eingestellt und beide zusammen so weit ausgezogen, dass man bei engem Spalte die Fraunhofer'schen Linien deutlich sah, zugleich mit den parallelen Rändern der Blendung und parallel zu ihnen. Dann wird der Spectralapparat abgenommen, die vorher beschriebene kleine Linse, um einige Millimeter weniger als ihre Brennweite vom Spalte entfernt, vor ihm eingeschaltet und das gewöhnliche Ocular durch das vorher beschriebene ersetzt. Es ist hierbei darauf zu achten, dass die Einstellungen des Spaltes und der spaltförmigen Blendung ungeändert bleiben, um die Reinheit der nicht abgeblendeten Farbe bei den späteren Beobachtungen zu bewahren. Nach diesen Vorbereitungen setzt man den Spectralapparat wieder ans Fernrohr, und zwar so, dass das Sonnenbild des Objectivs etwa 13 bis 14 cm vom Spalte entfernt ist. Das Ocular im Rohre vor der Blendung oder der gesammte Spectralapparat mit der Ocularröhre des grossen Refractors wird dann so weit ausgezogen, dass man den Sonnenrand scharf begrenzt sieht und zwar in der Farbe, die die Blendung des Beobachtungsfernrohrs hindurchlässt. Die Lage derselben im Spectrum kann an einem getheilten Kreise abgelesen werden, der die Drehungen des Beobachtungfernrohrs angibt.

Nach einigen Vorversuchen an irdischen Objecten, die ich an einem Fernrohre mit kleinerer Brennweite und demselben Spectralapparate anstellte, gelangen mir folgende Sonnenbeobachtungen. Am 22. September 1878 sah ich bei der Beobachtung mit dem Spectralapparate und dem grossen Refractor bei Einstellung des Sonnenbildes auf den Spalt und Beobachtung mit dem Ocular in bekannter Weise über dem Spectrum des Sonnenrandes die hellen Wasserstofflinien und D_3 sehr deutlich. Bei Beobachtung nach der vorher beschriebenen Methode sah ich einen Theil des Sonnenrandes in schneller, züngelnder Bewegung und zwar in allen Farben. Während der Beobachtung überzog sich der Himmel mit Wolken, sodass ich die Beobachtungen abbrechen musste. Am 27. September sah ich, als ich in der üblichen Weise beobachtete, die hellen Linien der Photo- und Chromosphäre kaum. Mit meiner Einrichtung sah ich einen Theil des Sonnenrandes und zwar sowohl senkrecht als parallel zum Spalte mitunter ganz scharf begrenzt, sonst in welliger, zitternder Bewegung. Der Himmel war bei dieser Beobachtung unbewölkt. Am 8. October sah ich nach gewöhnlicher Methode die hellen Linien C und F der Chromosphäre bei radialer und tangentialer Stellung des Spaltes sehr gut, D_3 war in beiden Stellungen nicht zu sehen. Mit meiner Einrichtung sah ich Theile des Sonnenrandes senkrecht und parallel zum Spalte scharf begrenzt.

Aus der Grösse der Krümmung schätzte ich den auf einmal übersehenen Theil des Sonnenrandes auf etwa ein Zehntel des ganzen Umfangs, bei Fernröhren von geringerer Brennweite als der sehr beträchtlichen (160 par. Zoll) des grossen Refractors der berliner Sternwarte würde man einen erheblich

grössern Theil der Sonne auf einmal übersehen. Ich habe bei diesen Beobachtungen den Sonnenrand nicht systematisch abgesucht, um Protuberanzen zu entdecken, da es mir zunächst nur darauf ankam, die Brauchbarkeit der Methode zur Herstellung homogener Sonnenbilder zu prüfen.

Die Herstellung eines homogenen Sonnenbildes ist nun nicht nur zur Erkenntniss der physikalischen und chemischen Vorgänge auf der Sonne von Wichtigkeit, nicht nur ein Bedürfniss für die Astrophysik, auch die reine Astronomie hat ein Interesse an der Herstellung desselben. Ein homogenes Sonnenbild kann frei erhalten werden von den Bildern der gasigen, farbiges Licht aussendenden Umhüllungen, und das ist für die Bestimmung der Contacte eines an der Sonne vorüberziehenden Planeten mit dem Sonnenrande von Wichtigkeit. Doch dazu ist es vortheilhaft, die Beobachtungsmethode so einzurichten, dass man leicht auch ein homogenes Sonnenbild mit Fadenmikrometer und Anwendung des Fernrohrs in gewohnter Weise beobachten kann. Das erlaubt die vorher beschriebene Methode nicht so leicht, und zu diesem Zwecke habe ich daher eine andere Methode gefunden, die wesentlich einfacher als die vorher angegebene ist. Sie besteht in Folgendem. Vor das Ocular eines Fernrohrs befestige ich einen Spectralapparat mit Amici'schen Prismen, dessen Collimatorlinse eine sehr kurze Brennweite, etwa 3 cm, hat, dessen Ocular entfernt ist, und der statt dessen eine spaltförmige Blendung besitzt. Er wird mit seinem Spalte unmittelbar in die Blendung am Ocular des Fernrohrs eingeschraubt, und ist so eingestellt, das auf der spaltförmigen Blendung in seinem Beobachtungsrohre ein Spectrum des ersten Spaltes entworfen wird. Bei dieser Anordnung entwirft die Collimatorlinse vom letzten Bilde des Fernrohrs ein Bild dicht vor der ersten Fläche der Prismen, dies wird durch die Prismen spectral zerlegt und durch die Objectivlinse des Beobachtungsrohres als Loupe betrachtet und zwar in der Farbe, die die spaltförmige Blendung vom Spectrum des ersten Spaltes frei lässt. Das Auge des Beobachters wird hierbei unmittelbar hinter diese Blendung gehalten. Da die Einstellung des Spectralapparates ungeändert bleiben muss, um die Reinheit des Spectrums zu erhalten, so kann man eine genaue Einstellung entweder durch passende Verschiebung des Oculars des Fernrohrs bewirken, oder, wenn man die Einstellung des letztern ungeändert lassen will, durch passend gewählte Linsen, die man unmittelbar vor die Blendung am Auge hält. Ich habe zu meinen Versuchen ein terrestrisches Fernrohr von etwa 50 mm Oeffnung benutzt; in Verbindung mit der vorher beschriebenen Einrichtung konnte ich entfernte irdische Objecte, wie die Ziegel eines Daches, in allen Einzelheiten mit dem Spectroteleskop in homogenem Lichte ebenso deutlich sehen, wie bei der Beobachtung mit dem Fernrohr allein, und der Apparat war lichtstark genug, um sie auch bei sehr trübem Wetter in den mittleren Farben des Spectrums gut sichtbar erscheinen zu lassen. Die bisherige Zusammenstellung dieses Spectroteleskops war nur eine provisorische; ich hoffe, Gelegenheit zu erhalten, es in vollkommenerem Maassstabe ausführen und dann weitere Mittheilungen und Beobachtungen mit demselben geben zu können.

Das Bild, welches das Fernrohr bei dieser Anordnung entwirft, und welches durch den angesetzten Apparat in ein einfarbiges verwandelt wird, kann auch ein Object selbst sein, und so kann ich diesen kleinen angesetzten Apparat auch allein benutzen, Bilder der Gegenstände in homogenem Lichte

zu erhalten, er ist selbst ein Spectroteleskop. Zu beachten ist hierbei nur, dass man die genaue Einstellung durch besondere Linsen bewirken muss, die man unmittelbar vors Auge hält, da man die Theile des Spectroteleskops gegeneinander nicht verschieben darf, um nicht die Reinheit des Spectrums zu zerstören. In dieser Weise konnte ich das zarte Muster in weissen Fenstervorhängen in allen Einzelheiten in beliebigem homogenem Lichte deutlich erkennen. Mir scheint dieser kleine Apparat, der in seiner äussern Form vollkommen dem Fernrohre gleicht, von Wichtigkeit für die Physik. Er gestattet leicht, an Stelle des Fernrohrs gesetzt, die Beobachtungen in jeder Farbe des Spectrums anzustellen. Im Kohlrausch'schen Totalreflectometer statt des Fernrohrs angewandt, würde er bei Beleuchtung des den Schwefelkohlenstoff enthaltenden Gefässes mit weissem Lichte die Brechungsexponenten für jede Farbe des Spectrums zu bestimmen gestatten; in einem Goniometer mit Collimatorrohr, auf dessen Tischchen eine Krystallplatte zur Bestimmung der Axenwinkel aufgesetzt ist, würde er mit einem Nicol vorm Auge und vorm Spalte des Collimatorrohres die Axenwinkel für Alle homogenen Farben ergeben, zwei für die Krystallographie sehr wichtige Anwendungen. In der physikalischen Optik würde er eine leichte Bestimmung der Reflexionsconstanten mit Benutzung der von mir*) angegebenen Methode gestatten: man befestige zu diesem Zwecke in der Focalebene der Collimatorlinse des Spectroteleskops ein Fadenkreuz und den Babinet'schen Compensator und einen Nicol mit Theilkreis vor der Blendung am Auge und setze diesen Apparat bei einem Goniometer an Stelle des Fernrohrs.

Endlich sei noch eine Anwendung erwähnt, die für die Saccharimetrie von Interesse ist. Bringt man in der Focalweite der Collimatorlinse des Spectroteleskops eine kreisförmige Blendung an, die zur Hälfte mit einer Quarzplatte bedeckt ist, wie beim Laurent'schen Saccharimeter und einen Nicol am Auge, ferner in einiger Entfernung ein Collimatorrohr mit einem Nicol vor seiner Oeffnung, so erhält man ein Saccharimeter für alle Farben. Stellt man das Spectroskop auf Blau ein, so würde man die Drehungen der zu untersuchenden Körper im blauen Lichte untersuchen können, während man sie sonst meist im weissen oder Natronlichte untersucht. Bei dem erheblich grösseren Drehungsvermögen der meisten Körper für blaues Licht würde somit dies Saccharimeter viel empfindlicher sein als die gebräuchlichen.

Ich behalte mir vor, seiner Zeit über die Ausführung der hier vorgeschlagenen Untersuchungsmethoden zu berichten.

Vermischte Nachrichten.

Neue Bestimmung der Sonnenparallaxe aus der Lichtgeschwindigkeit. Die zuverlässigsten, bisher ausgeführten Messungen der Geschwindigkeit des Lichtes, nämlich die von Herrn Fizeau in dem Jahre 1849, von Herrn Cornu in den Jahren 1874 und 1876 und von Herrn Michelson 1878 und 1879 angestellten, sind von Herrn D. P. Todd verwerthet worden zur

*) Glan, Wied. Ann. 7. p. 328. 1879.

Bestimmung der Sonnenparallaxe. Nachdem er die mittleren Fehler und das Gewicht dieser Werthe der Lichtgeschwindigkeit festgestellt, gibt er die zur Berechnung der Parallaxe nöthigen, astronomischen Constanten, nämlich die aus den Beobachtungen der Jupitermonde durch Delambre und Herrn Glasenapp festgestellte Zeit, welche das Licht braucht um den mittleren Radius der Erdbahn zu durchlaufen, ferner die Aberration-Constante und den mittleren Radius der Erde nach den Bestimmungen des Herrn Listing. Er kommt dabei zu dem Schluss, dass die Combination aller bisher ausgeführten Bestimmungen der Lichtgeschwindigkeit mit den astronomischen Constanten für die mittlere äquatoriale Horizontal-Parallaxe der Sonne den Werth 8,808″ ± 0,006″ ergibt. Der entsprechende mittlere Radius der Erdbahn ist danach 149345000 Kilometer oder 92800000 englische Meilen. (American Journal of Science, Sér 3, Vol. XIX, January 1880, p. 59. d. Naturf.)

Photometrische Messungen sind in den Jahren 1877 bis 1879 auf der Sternwarte des Harvard College zu Cambridge N. A. mit Hülfe des dortigen 14zolligen Refractors angestellt worden um die scheinbaren Helligkeiten und wahren Durchmesser der Trabanten der grossen Planeten zu ermitteln

Was zunächst die Marsmonde anbelangt, so wurde die relative Helligkeit von Deimos 1879 beträchtlich grösser gefunden als 1877 und ebenso wurde constatirt, dass dieser Mond, wenn er auf der vorangehenden Seite des Mars steht, etwa $\frac{1}{2}$ Grössenklasse heller ist, als wenn er auf der nachfolgenden beobachtet wird. Sein Durchmesser wird auf 6 engl. Meilen geschätzt, derjenige des Phobos auf 7. Nach Ansicht des Hr. Prof Pickering würden die Phasen dieser kleinen Monde auch vom Mars aus mit unbewaffnetem Auge nicht wahrgenommen werden können. Was die Jupitersmonde anbelangt, so fand sich die Helligkeit in Sterngrössen.

1. Mond . . .	5.61
2 „	5.75
3. „	5.24
4. „	6.37

Für die Saturnmonde wurden gefunden:

	Grösse	daraus abgeleitete Grösse in engl. Meilen
Mimas	12.84	292 ± 9
Enceladus . .	12.33	370 ± 10
Tethys	11.39	570 ± 18
Dione .	11.50	542 ± 17
Rhea . . .	10.81	745 ± 27
Titan	9.43	1406 ± 52
Hyprion	13.74	193 ± 5
Japetos	11,82	486 ± 4

Von den Uranusmonden sind Titania und Oberon beobachtet worden, deren Helligkeit zu resp. 14.25 und 14.41 Gr. gefunden wurde, woraus ihre Durchmesser 586 ± 16 und 544 ± 13 engl. Meilen folgen. Der Neptunsmond ist 13.82 Grösse und sein äquivalenter Durchmesser bleibt 2260 ± 60 engl. Meilen.

Weisse Flecke auf dem Planeten Venus. Hr. Trouvelot hat seit dem Jahre 1875 eine Reihe von Beobachtungen des Venus begonnen und über 400 Observationen sowie 49 Zeichnungen dieses Planeten ausgeführt. Er bemerkt, dass vom 13 Nov 1877 bis zum 7 Februar 1878, zwei bemerkenswerthe weisse Flecke die sehr an diejenigen auf dem Mars erinnerten an den entgegengesetzten Rändern in der Nähe der Hörner erschienen. Der südliche Fleck, welcher immer am hellsten erschien, war besonders 1878 vom 16. Januar bis 5. Febr. sehr hervorragend und schien aus einer Menge von hellen Spitzen zusammengesetzt die nordwärts eine Reihe von hellen, Stern ähnlichen Lichtpunkten bildeten. Nach der untern Conjunction, die einige Tage später erfolgte, konnten die hellen Flecke nicht mehr wahrgenommen werden. Dieselbe Erscheinung ist unabhängig von Hr. Seagrave in Providence mit einem 8zolligen Refractor gesehen worden.

Ueber eine mögliche Art, die Bewegung des Sonnensystems im Lichtäther zu entdecken. In einem Briefe von Maxwell an Herrn Todd wird die Frage gestellt, ob die scheinbare Verzögerung der Verfinsterungen der Jupitermonde, wie sie von der geocentrischen Lage Jupiters beeinflusst wird, gründlicher studirt worden sei, da die durch diese Phänomene gegebene Methode, die Grösse der Lichtgeschwindigkeit zu bestimmen, das einzige Mittel biete, eine Schätzung der Richtung und Grösse der Geschwindigkeit der Sonne inbezug auf den Lichtäther zu machen. Maxwell fährt dann in seinem Briefe wie folgt fort:

„Selbst wenn wir der Aberrations-Theorie sicher wären, können wir nur Differenzen der Positionen der Sterne erhalten, und bei den terrestrischen Methoden der Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit kommt das Licht auf demselben Wege wieder zurück, so dass die Geschwindigkeit der Erde in Beziehung zum Aether die Zeit des doppelten Durchganges um eine Grösse ändern würde, die abhängt vom Quadrate des Verhältnisses der Erdgeschwindigkeit zu der des Lichtes, und diese ist viel zu klein, um beobachtet werden zu können.

Wenn aber JE der Abstand Jupiters von der Erde ist, und l die geocentrische Länge, und wenn l' die Länge und λ die Breite der Richtung ist, in welcher sich die Sonne durch den Aether mit der Geschwindigkeit v bewegt, und wenn V die Lichtgeschwindigkeit ist und t die Zeit des Durchganges von J zu E; dann ist $JE = [V - v \cos \lambda \cos (l - l')]t$. Durch eine Vergleichung der Werthe von t, wenn Jupiter sich in verschiedenen Zeichen des Thierkreises befindet, wird es möglich sein, l' und $v \cos \lambda$ zu bestimmen.

Ich sehe nicht, wie man λ bestimmen kann, ohne das wir einen Planeten haben mit einer zur Ekliptik sehr stark geneigten Bahn. Es sei bemerkt, dass während die Bestimmung von V, der Lichtgeschwindigkeit, nach dieser Methode von den Differenzen von JE abhängt, das ist vom Durchmesser der Erdbahn, die Bestimmung von $v \cos \lambda$ von JE selbst abhängt, einem viel grösseren Werthe.

Aber keine Methode kann nutzbar gemacht werden ohne gute Tafeln der Bewegung der Satelliten und da ich kein Astronom bin, weiss ich nicht, ob durch Vergleichung der Beobachtungen mit den Tafeln von de Damoiseau ein Versuch gemacht worden ist, die Grenze für $v \cos \lambda$ zu schätzen. [Herr

Todd sagte in dem Begleitschreiben, dass die Wichtigkeit dieser Mittheilung eine ganz aussergewöhnliche sei, obwohl es noch lange dauern werde, bis wir Tafeln der Jupiter-Trabanten von hinreichender Genauigkeit besitzen werden, um der Frage praktisch nahe treten zu können] . . . .

In dem Artikel „Aether“ der „Encyclopädia Britannica“ habe ich all die Thatsachen gesammelt, die ich kannte über die relative Bewegung des Aethers und der Körper, die sich in demselben bewegen, und habe gezeigt, dass inbetreff dieser relativen Bewegung nichts erschlossen werden kann aus irgend einem bisher beobachteten Phänomen, ausser den Verfinsterungen u. s. w. der Trabanten eines Planeten, je entfernter derselbe, desto besser.“ (Proceedings of the Royal Society, Vol. XXX, No. 200, p. 108 durch Naturf. No. 19.)

Curiosum. Folgender Prospect kam uns unlängst zu Händen. „Der Himmelsmechanik gänzliche Reform auf Grund der inductiven Logik mit der strengberechtigten, philosophischen und mathematischen Nachweisung. Verfasst von V. P. Kluk-Kluczycki. Das vorliegende Specialwerk des allumfassensten wissenschaftlichen Gebietes, das in allein geltendem Begriffe aus dem logischen Gesetz der Weltenbildung und der mechanischen Kosmologie selbst die Hauptsätze zur exacten Philosophie des Geistes entwickelt, wie schon jeder seiner einzelnen Sätze im Bereiche der Denknothwendigkeit neue Welt von Anschauungen und neuen Wissensgebiete verschliesst, daher als geschichtliches Ereigniss von unberechenbarer Tragweite für die Schulen und öffentliche Bildung auch seine Unentbehrlichkeit beurkundet.

Hinwieder nichts treuer und offener zur beurtheilenden Kundnahme von der Wertheigenheit den Aufschluss zu entbieten vermag, als es das nach der einfachen Artikelanfschrift umstehend aufgeführte Sachregister an sich selbstverständlich thun dürfte, dessen gütiger Beachtung dringend empfohlen wird.“

Aus den Inhaltsverzeichnisse seien folgende Kapitel-Ueberschriften angeführt:

I. Veranlassung zum Vortrag des reformatorischen Problems. Wahre, bis nun zu in der Philosophie vermisste naturnothwendige Ursache, welche die scheinbare ungleichförmige Bewegung in Planetenbahnen ohne Rest erklärt und für die Wirklichkeit die raumreelle Gleichförmigkeit beim stets gleichen Abstande vom Bahnmittelpunkte erfordert.

II. Unphilosophischer Sinn in der Gravitationslehre vom Connex zwischen Materie und Kraft, dann Ungedenkbarkeit des nach Fläche von den geschlossenen Bahnen bei der Bewegung der alleitenden Sonne, zugeschnittenen Mechanikproblems. Die halben grossen Axen der Planetenbahnen durchaus keine Sonnenabstände sind. Die Eigenbewegung der Sonne, also auch der Bahnmittelpunkte der Planeten, gleichviel davon prähistorischen Notizen uns die Tradition überliefert, war bei kosmischer Architektonik keinem Geometer vergönnt worden.

III. Das erste Glied der Ursache von der scheinbar ungleichförmigen Bewegung in Bahn ist die wirkliche Ungleichförmigkeit in der Erdaxenrotation, und die darin auch wirklich Tag für Tag ungleichförmig gegebene Sonnentageslänge.

IV. Die an der Eigenbewegung der Sonne gebundene Verschiebung des Bahnmittelpunktes aller Himmelskörper, die stationäre, retrograde und

schlingende Bahnprojectile, als zweite Ursache der Bahnungleichheit entwirft.

V. Bahnneigung ist das dritte Glied in der Ursache von der scheinbaren Bahnungleichheit.

VI. Calamität mit der Winkelgeschwindigkeit, deren Ausdruck in der unzertrennlichen Association von Beschleunigung und Entfernung begründet ist. Insbesondere Ursache für die Variationen der Tagesbogen und der Sonnendiameter, zum Beleg für die gleichförmige Bewegung in Bahnen mit gleichem Abstand vom Centrum.

VII. Die in mehrere Glieder von Ungleichheiten in der Mondbahn zerfallenden Notionen, sind das Werk der einzeln ungleichförmigen Sonnentageslänge in Verbindung mit der Mondbahngeneigheit und der Bahnmittelpunktsbewegung.

VIII. Newton's wissenschaftlicher Schwindel mit der Analogie des freien Falles schwerer Körper auf der Erdoberfläche and der Mondbeschleunigung." u. s. w. u. s. w.

Vorstehendes gibt hinreichenden Anhalt am einzusehen was es mit der gänzlichen Reform der Himmelsmechanik durch den Verfasser auf sich hat.

Erläuterungen zu Tafel VI.

Diese Tafel enthält eine Anzahl von Zeichnungen einzelner Mondlandschaften. Die Figur A und B sind die Zeichnungen des Herrn Pratt, deren im 5. Heft des „Sirius" gedacht wurde. Fig. A stellt die Gegend nördlich vom Hyginus dar und ist gezeichnet worden 1879 Dec. 21. $9\frac{1}{4}^h$ Fig. B soll Hyginus N sein, wie dieses Objekt am 20. December 1879 in Herrn Pratt's Spiegelteleskop erschien.

Die Darstellungen Fig. 1—4, verdanke ich, nebst andern die später veröffentlicht werden sollen, der Freundlichkeit des Herrn Viktor Nielsen zu Fridericia in Dänemark. Die Freunde der Mondbeobachtung werden angenehm überrascht sein von der Naturwahrheit and Schönheit dieser Darstellungen. In der That reihen sie sich würdig den Zeichnungen an, welche Gruithuisen hinterlassen hat und die meist erst durch den „Sirius" der Welt bekannt wurden. Die Arbeiten des Herrn Nielsen verdienen um so grössere Anerkennung, als derselbe nur mit einem Fernrohre von 33 Linien Oeffnung und $3\frac{1}{2}$ Fuss Brennweite ausgerüstet ist. Möge Herr Nielsen in seinem Beginnen nur fortfahren; solche naturgetreue, man möchte sagen photographisch wahre Darstellungen haben einen ungemein hohen Werth und werden noch in ferner Zukunft von Wichtigkeit sein und zu Rathe gezogen werden.

Fig. 1. ist eine Darstellung des Aristillus 1880 März 18. 11^h 55^m Abends.
„ 2. „ „ „ „ Herkules „ „ „ 12 5 „
„ 3 „ „ „ der Ringgebirge Ritter, Sabine und Manners 1880 Januar 3. 12^h 45^m früh.
„ 4 stellt das Ringgebirge Bullialdus dar, wie es 1880 März 21. 2^h früh erschien.

Bei der Redaction eingelaufene Schriften.

Howe, G. A., Three approximate solutions of Keplers Problems.
Terby, M. F., Mémoire à l'appui des remarquables observations de M. Schiaparelli sur la planète Mars. Bruxelles 1880.
Terby, M. F., Etudes sur la Planète Mars. 12 Note ibid.
Niessl, G. v., Ueber die Bahn des Meteors vom 5. Sept. 1868.

Stellung der Jupitermonde im August 1880 um 13h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen

I. d * • ○	III. d * r * ○
II. d * ○	IV. Keine Verfinsterung dieses Mondes. ○

Tag	West		Ost
1	4 2·	○	1 3
2	○3 ·4 ·2	○	1
3	4 3 1	○	2
4	3 4	○	3 1
5	2· 1 3 4	○	
6		○	1 3 4 2●
7	·1	○	2 3 4
8	2	○	1 3 4
9	2	○	3 4 1●
10	3 1	○	2 4
11	3	○	1 2 4
12	2 3 1	○	4
13	2	○	3 1 4
14	·1 4	○	2 3
15	○2 4	○	1 3
16	4 2 1	○	3·
17	○1 4 3	○	2
18	4 3	○	1 2
19	·4 3 2 1	○	
20	4 2	○	3 1
21	4 ·1	○	2 3
22	2	○ 4	1· 3
23	2 1	○	3 4
24	3·	○	1 2 ·4
25	·3	○	1 2 4
26	3 2 1	○	4
27	2	○	1 4 3●
28	1	○	2 3 4
29		○	2· 1 4· 3·
30	·2 ·1	○	4 3
31	4 3	○	2 1

Planetenstellung im August 1880.

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Merkur		
5	8 56 42·24	+12 16 31·3	23 59
10	8 44 6·78	13 55 16·5	23 27
15	8 39 55·55	15 31 24·5	23 3
20	8 47 47·91	16 31 34·2	22 51
25	9 7 54·38	16 30 46·9	22 52
30	9 37 34·30	+15 15 26·7	23 2
	Venus.		
5	9 29 40·64	+16 14 53·2	0 32
10	9 53 55·68	14 16 32·8	0 37
15	10 17 44·60	12 8 27·9	0 41
20	10 41 9·28	9 52 10·0	0 45
25	11 4 13·74	7 29 26·5	0 48
30	11 27 2·42	+ 5 1 29·7	0 51
	Mars.		
5	10 46 28·97	+ 8 51 24·4	1 49
10	10 58 7·80	7 37 21·7	1 41
15	11 0 40·66	6 21 58·3	1 33
20	11 21 31·61	5 5 25·3	1 25
25	11 33 14·00	3 47 52·1	1 17
30	11 44 57·74	+ 2 29 28·9	1 6
	Jupiter		
8	1 14 25·04	+ 6 17 32·0	18 5
18	1 13 52·86	6 11 23·6	15 25
28	1 12 7·87	+ 5 58 5·0	14 44

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Saturn.		
8	1 51 22·39	+ 8 41 29·2	16 42
18	1 51 13·04	8 37 51·2	16 2
28	1 50 25·97	+ 8 30 44·9	15 22
	Uranus.		
8	10 39 24·53	+ 0 17 22·8	1 30
18	10 41 41·20	9 3 39·6	0 53
28	10 44 1·36	+ 8 49 34·6	0 16
	Neptun		
4	2 49 28·16	+14 26 11·4	17 56
16	2 49 39·34	14 26 16·2	17 9
28	2 49 31·81	+14 24 58·4	16 21

		h	m	**Mondphasen.**
Aug	1	5	—	Mond in Erdferne
„	5	16	41·9	Neumond
„	13	1	36·0	Erstes Viertel
„	17	2	—	Mond in Erdnähe
„	19	18	12·0	Vollmond
„	27	5	8·4	Letztes Viertel
„	28	22	—	Mond in Erdferne.

Verfinsterungen der Jupitermonde
(Eintritt in den Schatten.)

1 Mond.				
Aug	2	10h	8m	17·2s
„	6.	12	2	28·2
„	16.	13	56	44·0
„	23	15	51	5·7
„	25	10	10	39·8

2 Mond				
Aug	6	12h	26m	4·1s
„	16	15	1	21·5
„	31	8	29	17·4

Planetenconstellationen. Aug 1 10h **Mars** mit **Uranus** in Conjunction in Rectascension Mars 18′ nördl. Aug 4 21h **Merkur** in unterer Conjunction mit der Sonne Aug 5. 13h **Merkur** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension Aug 5 22h **Merkur** in grösster südl heliocentrischer Breite Aug 6 0h **Neptun** in Quadratur mit der Sonne Aug 6 10h **Venus** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension Aug 7 18h **Uranus** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension Aug 8 2h **Mars** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension Aug 10 **Jupiter** in grösster südl heliocentrischer Breite. Aug 15 15h **Venus** in grösster nördl heliocentrischer Breite Aug 20 5h **Venus** mit Uranus in Conjunction in Rectascension, Venus 45′ nördl. Aug 22 17h **Merkur** in grösster westlicher Elongation, 18° 21′ Aug 23 18h **Jupiter** mit dem Monde in Conjunction Rectascension Aug 24 12h **Saturn** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension Aug 24 22h **Merkur** im aufsteigenden Knoten Aug 25. 16h **Neptun** mit dem Monde in Conj in Rectascension Aug 29 12h **Merkur** im Perihel

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die **Redaction** des **„Sirius“** bestimmten Zuschriften etc sind an Hrn **Dr Herm. J. Klein** in Köln zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung sowie die Verlagsbuchhandlung von **Karl Scholtze** in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt

Druck von Gech & Schirmer in Leipzig

Neue Folge Band VIII. 7. Heft.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln.

Juli 1880.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

Christian August Friedrich Peters.

Am 8. Mai dieses Jahres entschlief zu Kiel nach mehrmonatlichem, schwerem Leiden Professor Christian August Friedrich Peters, einer der bedeutendsten Astronomen der Gegenwart.

Er war geboren am 7. September 1806 in Hamburg, wo sein Vater, ein Kaufmann, dessen Vermögensumstände in Folge der Kriegszeiten einen starken Rückgang erfahren hatten, nur mit grössten Sorgen ihn sowie seinen um ein Jahr jüngern Bruder (seine Gattin starb bereits im Jahre 1808 nach der Geburt des zweiten Sohnes) zu erziehen im Stande war. Die beiden Brüder wuchsen auf, ohne eine Schule besuchen zu können, dagegen that ihr Vater, der früh die Neigung der Knaben für mathematische Beschäftigungen erkannte, durch Anschaffung von Büchern sein Möglichstes, um die Studien seiner Söhne zu befördern. Bereits im Jahre 1821 erlag der jüngere derselben einer schleichenden Krankheit und der Aeltere, von Kindheit auf besonders ernsten Gemüthes, legte sich mit eisernem Fleisse auf das Studium der Mathematik und Astronomie. Es gelang ihm sehr früh, die Aufmerksamkeit des Directors der Altonaer Sternwarte H. C. Schumacher auf sich zu ziehen, der den ungewöhnlich begabten jungen Mann vielfach mit Rechnungen für seine Ephemeriden und geodätischen Arbeiten beschäftigte. Im Jahre 1826 wurde Peters bei den Detailmessungen des Hamburgischen Land-

gebnetes angestellt, und setzte diese Arbeiten mehrere Jahre fort, dabei fortwährend seinen Studien, sowie Nebenarbeiten für Schumacher obliegend

In den Jahren 1829 und 1830 wurde er von Schumacher zu dem Zwecke, die von demselben angestellten Pendelbeobachtungen zu bearbeiten, nach Güldenstein im östlichen Holstein genommen, doch liess Schumacher damals die definitiven Reductionen nicht vollenden.

Drei Jahre später promovirte Peters, nach kurzer Studienzeit unter Bessel's Anleitung, in Königsberg; im Jahre 1834 wurde er Assistent der Hamburger Sternwarte, doch bereits 1839 folgte er einem Rufe an die neubegründete Sternwarte in Pulkowa. An diesem Orte blieb er 10 Jahre, und seine dort geleisteten Arbeiten, sowohl auf dem theoretischen wie practischen Gebiete der Astronomie, sind unter den Astronomen allgemein bekannt. Er wurde im Jahre 1842 Adjunkt, und 1847 ausserordentliches Mitglied der Petersburger Akademie der Wissenschaften und erhielt im Jahre 1849 die Anstellung als ordentlicher Professor der Astronomie in Königsberg. Hier veröffentlichte er seine Abhandlungen über die eigene Bewegung des Sirius und die Abweichungen des Greenwicher Passageninstrumentes in der Zeit vom 2 September 1750 bis 16. Juli 1762

Nach dem Tode A. C. Petersen's erhielt Peters einen ehrenvollen Ruf als Director der Sternwarte in Altona, der er bis 1872 vorstand, worauf er die Leitung der nach Kiel verlegten Sternwarte bis zu seinem Tode innebatte. Im Jahre 1874 wurde er ordentlicher Professor der Universität in Kiel.

Die von ihm verfassten Schriften der letzten 25 Jahre sind hauptsächlich Längenbestimmungen (Altona-Schwerin, Altona-Kiel, Altona-Kopenhagen, Altona-Göttingen) gewidmet. Die letzte der genannten Schriften war bei dem Tode des Verfassers fast im Druck vollendet, und wird in wenigen Wochen versandt werden können

---

Ueber den Verlauf der Sonnenthätigkeit in den Jahren 1871 und 1878.

Unter diesem Titel hat Herr Tacchini, Director der Sternwarte des Collegio Romano zu Rom in der Zeitschrift Memorie degli Spettroscopisti Italiani 1879, Augustheft, interessante Zusammenstellungen gegeben und die Resultate derselben durch bildliche Darstellungen in ebenso origineller als klarer Weise anschaulich gemacht. Diese Tafeln bieten ein übersichtliches Gesammtbild der hauptsächlichsten die Sonnenthätigkeit darstellenden Phänomene während zweier Epochen der letzten Periode; in den beiden ersten Figuren ist hauptsächlich die Zahl und die Intensität der Protuberanzen, in den zwei anderen Abbildungen die Anzahl und die Stärke der metallischen Eruptionen während bestimmter Zeiträume in den Jahren 1871 und 1878 dargestellt. Im Einzelnen hiegen hierbei der ersten Tafel folgende Zusammenstellungen zu Grunde:

Zahl der Protuberanzen im I. Semester 1878.

Breite	1. Viertel-jahr	2. Viertel-jahr	Summe	Tägliche Häufigkeit	Eingenommener Bogen	½ Bogen
+90°—80	1	0	1	0,014	0,03	0,01
80—70	3	3	6	0,083	0,17	0,09
70—60	2	0	2	0,028	0,06	0,03
60—50	8	8	16	0,222	0,47	0,24
50—40	7	14	21	0,292	0,61	0,30
40—30	8	8	16	0,222	0,47	0,24
30—20	0	5	5	0,069	0,15	0,08
20—10	3	6	9	0,125	0,26	0,13
+10— 0	3	6	9	0,125	0,26	0,13
—0—10	1	3	4	0,055	0,12	0,06
10—20	3	2	5	0,069	0,15	0,08
20—30	4	2	6	0,083	0,17	0,09
30—40	9	15	24	0,333	0,70	0,35
40—50	8	15	23	0,319	0,67	0,34
50—60	5	3	8	0,111	0,23	0,12
60—70	1	0	1	0,014	0,03	0,01
70—80	1	1	2	0,028	0,06	0,03
—80—90	1	0	1	0,014	0,03	0,01

Protuberanzen 1871.

Breite	Juli	August	Summe	Tägliche Häufigkeit	Eingenommener Bogen	½ Bogen
+90°—80	11	6	17	0,370	2°,1	1°,1
80—70	8	5	13	0,283	1,6	0,8
70—60	6	2	8	0,174	1,0	0,5
60—50	15	6	21	0,457	2,6	1,3
50—40	27	20	47	1,022	5,8	2,9
40—30	34	21	55	1,195	6,8	3,4
30—20	37	19	56	1,217	7,0	3,5
20—10	36	15	51	1,109	6,3	3,2
+10— 0	42	18	60	1,304	7,4	3,7
— 0—10	33	17	50	1,087	6,2	3,1
10—20	38	18	56	1,218	7,0	3,5
20—30	55	24	76	1,652	9,4	4,7
30—40	42	14	56	1,217	7,0	3,5
40—50	18	13	31	0,673	3,8	1,9
50—60	3	3	6	0,131	0,7	0,4
60—70	7	4	11	0,234	1,4	0,7
70—80	9	11	20	0,435	2,5	1,2
—80—90	5	5	10	0,217	1,3	0,6

Die Zahl der Beobachtungstage in dem Semester 1878 war 72; zur Gegenüberstellung wurden die Monate Juli und August des Jahres 1871 benützt, welche eine fortlaufende Serie von ungefähr zwei Sonnenrotationen bieten. Die Häufigkeit erhielt man mittelst der Division der Zahl der Protuberanzen durch die Ziffer der Beobachtungstage. In Folge der Multiplication der täglichen Häufigkeit mit der mittleren Ausdehnung der Protuberanzen ergab sich die Grösse des occupirten Bogens in jeder Zone, für das Jahr 1878 wurde mit 2°,1 und für 1871 mit 5°,7 multiplicirt, wonach sich für die an einem Tage 1871 und 1878 occupirten Bögen ein Verhältniss von 20 : 1 herausstellt. Da indessen in der statistischen Zusammenstellung die Zahl der am ganzen Sonnenrande beobachteten Protuberanzen in Ansatz gebracht wurde, so musste der occupirte Bogen auf die Hälfte reducirt werden, wie in der letzten Colonne der obigen Prospecte ersichtlich ist. Durch die Addition in der letzten Colonne erhält man als Werthe für die in den zwei Epochen occupirten Bögen 2°,35 im Jahre 1878 und 40°,00 für 1871, entsprechend dem Verhältnisse von 1 zu 20.

In der Protuberanzentafel ist der ganze Sonnenrand nach einer Beobachtung am 8. August 1871 dargestellt, bei welcher Gelegenheit Tacchini die höchste der von ihm gesehenen Protuberanzen (mit einer Höhe von 5') wahrnahm. Für 1878 wurde der Anblick des Sonnenrandes am 29. Juli dieses Jahres gewählt mit Rücksicht auf eine gleichzeitig in Amerika sichtbare Sonnenfinsterniss. An diesem Tage wurde ausser dem Fehlen von erhebhchen Protuberanzen noch constatirt, dass trotz der guten Luft die Linien h (Magnesium) und 1474 K (zu den Eisenlinien gehörig) nur in 7 und beziehungsweise 30 Positionen umgekehrt erschienen, was Tacchini zu der später vollkommen richtig befundenen Vermuthung einer geringeren Intensität und Ausdehnung der Corona während ihres Erscheinens bei der Sonnenfinsterniss Veranlassung gab.

Anlangend die metallischen Eruptionen, so betrug die Zahl der Tage, an welchen die Chromosphäre beobachtet wurde, während der Jahre 1871 bis 1878 · 713 und entsprachen diese 713 Untersuchungen des Sonnenrandes 42780 Einzelbeobachtungen, weil jede der letzteren nur von 6 zu 6 Grad sich erstreckte, somit 60 Positionen für den ganzen Umkreis umfasste. Im Verlaufe der genannten 8 Jahre wurden beziehungsweise 97, 52, 65, 46, 6, 9, 6 und 4 metallische Eruptionen wahrgenommen. Dividirt man die Zahl der Beobachtungstage durch die Ziffer der Eruptionen, so erhält man die relative Häufigkeit der letzteren in folgender Weise:

1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878
1,3	2,6	2,0	1,6	6,3	11,7	11,2	18,0

Demnach kam im Jahre 1871 eine metallische Eruption auf je 1⅓ Tag, während 1878 ein solches Phänomen nur alle 18 Tage eintrat. Auch ist zu beachten, dass sich bezüglich des Jahres 1878 auf das erste Semester beschränkt wurde; wären auch noch die Beobachtungen vom Juli und der

ersten Hälfte des August des genannten Jahres berücksichtigt worden, so würde erst auf 26 Tage eine Eruption gekommen, sonach ein den Protuberanzen entsprechendes Verhältniss von 1 zu 20 vorhanden sein.

Die Art und Weise der Vertheilung der Eruptionen auf der Sonnenoberfläche ist aus nachstehendem Prospekte zu entnehmen, welcher die Häufigkeit der Ausbruche in Aequatorialdistanzen von 10 zu 10 Grad zeigt.

Heliograph. Breiten	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878
+90—80	0	0	0	0	0	0	0	0
80—70	0	0	0	0	0	0	0	0
70—60	1	0	1	0	0	0	0	0
60—50	2	0	1	0	0	0	0	0
50—40	15	4	2	0	0	0	0	0
40—30	26	4	6	2	0	0	0	0
30—20	34	14	14	19	0	0	0	0
20—10	40	20	23	25	3	0	1	0
+10— 0	27	21	19	22	3	0	0	3
— 0—10	23	23	26	20	1	7	2	1
10—20	31	18	24	19	2	7	4	0
20—30	22	7	13	9	0	1	0	0
30—40	8	0	0	3	0	0	0	0
40—50	0	0	0	0	0	0	0	0
50—60	0	0	0	0	0	0	0	0
60—70	0	0	0	0	0	0	0	0
70—80	0	0	0	0	0	0	0	0
—80—90	0	0	0	0	0	0	0	0

Aus der zweiten und der letzten Colonne wurden die Figuren der Eruptionstafeln gebildet. In der Figur für das Jahr 1871 wurde die am 18. Juli 1872 stattgehabte Beobachtung der Linien b (Magnesium) und 1474 K beigefügt und in jener für 1878 die Beobachtung dieser Linien vom 22. Juli, weil an diesem Tage die grösste Anzahl von Umkehrungen im ganzen Jahre statt hatte.

Im Jahre 1871 gab es bei 159 Beobachtungstagen keinen, an welchem sich nicht Flecken auf der Sonne zeigten; 1877 dagegen traten zehn Intervalle, in längster Dauer von 26 Tagen, ohne Fackeln und Löcher ein, und während des Jahres 1878 bis zum 14. August — bei 151 Beobachtungstagen erschien die Sonne 109mal völlig fleckenfrei, und zwar mit sehr langen Intervallen vom 2. Februar bis 2. März, vom 25. März bis 24. Mai, vom 30. Juni bis 25. Juli, 27. Juli bis 14. August. Die enorme Differenz in der Zahl der Flecken während der Jahre 1871 und 1878 zeigt folgende Zusammenstellung, in welcher die correspondirenden Monate mit einer den Vergleich gestattenden Anzahl von Beobachtungen aufgeführt sind:

1871		1878		
Flecken	Löcher	Flecken	Löcher	
16,4	123,0	0,30	2,55	Februar
15,4	80,8	0,95	3,21	März
21,5	93,4	0,00	0,09	April
14,3	59,0	0,75	2,40	Mai
12,6	30,8	1,25	5,37	Juni
13,3	43,3	0,07	0,21	Juli
12,9	54,3	0,00	0,00	August

Aus den ziffernmässigen Resultaten und der Anschauung der beiden Tafeln zieht Tacchini schliesslich noch die Folgerungen:

1. dass bei der so gewaltigen Differenz der Erscheinungen auf der Sonne in den zwei Epochen des Maximum und Minimum der Sonnenflecken die Annahme eines verschiedenartigen Einflusses der Sonne auf die terrestrische Meteorologie während der zwei Epochen vollkommen gerechtfertigt erscheint;
2. dass zu der Zeit der grössten Sonnenthätigkeit die Protuberanzen bei der letzten Periode in allen Breitengraden erschienen mit einem Maximum der Häufigkeit in einer weiten Aequatorialzone und in geringerer Stärke und Zahl in den Polarpartien, während in der Epoche des Minimum dieselben sehr selten und sehr klein in der Aequatorialgegend auftraten und ein Maximum relativer Häufigkeit in jedem Theile der Sonnenhemisphäre von 30 Grad an — in grösserer Ausdehnung auf der nördlichen Hemisphäre — zeigten.
3. dass die metallischen Eruptionen ausser in der grossen Aequatorialzone während der Epoche der grössten Sonnenthätigkeit sich bis in die Nähe des Nordpols ausdehnten, aber in der südlichen Calotte fehlten, wogegen sie zur Zeit des Minimums ein entgegengesetztes Gesetz von jenem, welches für die Protuberanzen gefunden wurde, befolgten, indem sie in geringer Anzahl und enger Begrenzung in der Gegend des Sonnenäquators vorkamen;
4. dass endlich das Magnesium und die Eisenlinie K in der Epoche des Maximum der Sonnenflecken sehr oft umgekehrt am ganzen Sonnenrand und in grosser Intensität gesehen wurden, während in der Zeit des Minimums die Umkehr seltener sichtbar war, die Linien weniger glänzend erschienen und nur 1474 K allein einige Mal am ganzen Rande wahrnehmbar blieb.

Dr. Remeis.

Eignes Licht des Planeten Jupiter.

Hr. Henry Draper hat der Kgl. Astronomischen Gesellschaft in London das Original-Negativ einer Photographie des Jupiterspectrums eingesandt, aus der hervorgeht, dass Jupiter an gewissen Theilen seiner Oberfläche selbstleuchtend ist. Die Photographie wurde aufgenommen am 27. Sept. 1879. Die Nacht war nicht sehr ruhig. Jupiter und der Mond hatten nur wenig von einander verschiedene Höhe. Das Spectrum des Jupiters wurde der photographischen Platte 50 Minuten lang ausgesetzt, das des Mondes 10 Minuten lang. Das Fernrohr, an dem das Spectroskop angebracht war, hat 183 Zoll Brennweite. Die photographische Aufnahme an jenem Tage fand statt von $9^h\ 55^m$ bis $10^h\ 45^m$ mittl. Zeit von New-York.

„Wenn", bemerkt Hr. Draper, „das Licht des Jupiter zu einem grossen Theile von eigner Gluth herrührt, so ist es gewiss, dass sein Spectrum von demjenigen der Sonne verschieden sein muss, es sei denn, dass man die unwahrscheinliche Hypothese annimmt, dass die gleichen Elemente in gleichen Verhältnissen und unter denselben physikalischen Bedingungen auf beiden Weltkörpern auftreten. Die von mir aufgenommenen Photographien des Jupiterspectrums beantworten diese Frage entschieden und aus ihrer grossen Uebereinstimmung mit dem Spectrum der Sonne geht hervor, dass ungefähr sämmtliches Licht, welches vom Jupiter zur Erde gelangt, nichts anderes als reflektirtes Sonnenlicht ist. Allein am 27. Septbr. 1879 wurde ein Spectrum des Jupiter und ein Vergleichsspectrum des Mondes erhalten, welches einen wesentlich andern Stand der Dinge anzeigt." Hr. Draper hat damals den Planeten Jupiter selbst nicht teleskopisch beobachtet; da er aber die genauen Zeitangaben der photographischen Aufnahme gibt, so kann man diese mit dem Aussehen des Planeten selbst, der damals von verschiedenen Beobachtern aufmerksam verfolgt wurde, in Verbindung setzen. Die eigentliche Abweichung der Photographie von dem gewöhnlichen Aussehen besteht nicht etwa in einer Veränderung der Zahl oder Anordnung der dunklen Linien, sondern in einer Helligkeitsänderung des Grundes. Bei der Photographie des Mondspectrums zeigt sich der Hintergrund durch das ganze Bild des Spectrums hindurch gleichförmig, aber beim Jupiterspectrum ist er blasser oberhalb der Linie *h* und kräftiger besonders gegen *F* hin. Das Spectrum des Jupiter wurde erzeugt dadurch, dass mittelst des Teleskops von 183 Zoll Focallänge ein Bild des Planeten auf den Spalt des Spectroskops geworfen wurde, wobei dieser Spalt so stand, dass er nahe die Richtung der Linie hatte, welche die beiden Pole des Planeten verbindet. Das Spectroskop erhielt also nicht das Licht der ganzen Scheibe des Jupiter, sondern nur dasjenige eines Streifens, der rechtwinklig zum Aequator die Scheibe durchschneidet. Fand nun Absorption oder Produktion von Licht statt auf diesem Theile der Jupiteroberfläche, so musste hierdurch eine Modification in der Intensität des allgemeinen Hintergrundes des photographischen Spectrums eintreten. In der That zeigt ein Blick auf das Original-Negativ, dass eine derartige Modification der Intensität wirklich vorhanden ist. Hr. Draper schliesst daraus, dass in den äquatorialen Regionen des Jupiter gleichzeitig Absorption des Sonnenlichtes und Production eigenen Lichtes stattfinde und bemerkt, dass diese scheinbar entgegengesetzten Annahmen sich durch die Hypothese vereinigen lassen, dass die Temperatur der glühenden Substanzen, welche in den

äquatorialen Regionen Jupiters Licht erzeugen, nicht genügend ist zur Emission der brechbareren Strahlen, während die von der Sonne kommenden Strahlen auf dem Planeten absorbirt werden. „Wenn das photographirte Spectrum nur die Absorptionserscheinungen oberhalb der Linie h darstellte, so würde es nur ein geringes Interesse darbieten, denn man könnte dieses als nothwendige Folge der dunkeln Streifen betrachten. Aber die Verstärkung zwischen h und F, in den Theilen, welche den äquatorialen Regionen Jupiters nahe liegen, spricht so sehr für den Glutbzustand, dass ihre Wichtigkeit nicht zu hoch angeschlagen werden kann.“ Hr. Draper hat vermuthet, dass vielleicht die rothe Wolke auf den Jupiter hierbei eine beeinflussende Rolle spiele; es könnte sein, dass Eruptionen heisser Gase und Dämpfe von verschiedener Zusammensetzung, Farbe und Intensität des Glühens, auf dem gewaltigen Planeten Platz gegriffen haben und ein Fleck, der dem Auge wegen seiner Farbe nicht sehr auffällig ist, könnte wohl das Spectrum in der oben beschriebenen Weise modificiren. Die rothe Wolke selbst stand übrigens zur Zeit als Hr. Draper seine Photographie des Jupiterspectrums aufnahm, auf der von uns abgewandten Seite des Jupiter.

Die Helligkeit des Planeten Frigga (77)

Hr. C. H. F. Peters in Clinton hat bereits früher darauf aufmerksam gemacht, dass der Planet Frigga in seiner Helligkeit Veränderungen erleiden müsse. In Nr. 2314 der Astr. Nachr. verbreitete er sich nun ausführlich hierüber. Wir heben folgendes aus dieser Mittheilung hervor:

„Nachdem Frigga im vorigen Sommer wieder aufgefunden, wird es jetzt von Interesse sein zu untersuchen, ob dieser Planet wirklich periodisch eine Helligkeitsveränderung erleidet, wie ich im Jahre 1866 daraus schloss, dass er trotz eifrigen Nachsuchens sich nicht sehen liess.*) Diese Vermuthung schien durch das Nichtwiedererscheinen in späteren Oppositionen, wo die Nachforschungen über weitere Grenzen ausgedehnt wurden, eine Bestätigung zu finden. Etwas Charakteristisches im Glanz war mir in der ersten Erscheinung 1863 auffällig gewesen, wie damals auch in den A. N. Nr. 1423 erwähnt worden.

Vor der Wiederentdeckung freilich lag es am Nächsten, als Ursache der Unsichtbarkeit, wie die Erfahrung mit so vielen anderen Planeten gelehrt hat, eine über Erwarten bedeutende Abweichung der Ephemeride anzunehmen. Jedoch schlossen sich die aus 2 Oppositionen hergeleiteten Elemente einem vereinzelten, in einer dritten Opposition von Prof. Tietjen beobachteten Ort nahe an. Die Abweichung ist auch selbst jetzt noch, nach so vielen Umläufen, nicht eben sehr gross zu nennen, und fällt, wie zu erwarten, hauptsächlich wieder auf das Element der mittlern Bewegung, während die Lage der Bahnebene nahe richtig bestimmt war.

Als Grundlage des Folgenden dienen die in der letzten Erscheinung von mir gemachten Grössenschätzungen. Es wäre sehr wünschenswerth gewesen,

*) A. N. Nr. 1507

wenn diese Schätzungen durch die anderer Beobachter hätten controlirt werden können, um persönliche Unterschiede zu eliminiren. Neben den hiesigen finde ich jedoch überhaupt keine anderen Beobachtungen der Frigga, ausser zwei in Marseille gemachten, und auch diese ohne Grössenangaben.

1879	Beob. schätzt. Grösse	Reduction	Oppos.-Grösse	z	Corr. f. Ext.	Corrigirte Oppos.-Grösse	Abw. v. Mittel
Juli 17	11.5	— 0.20	11.30	61°6	— 0.25	11.05	— 16
„ 19	11.3	0.18	11.12	61.7	0.25	10.87	+ 2
„ 20	11.0	0.17	10.83	68.8	0.41	10.42	+ 47
„ 21	11.0	0.16	10.84	61.0	0.24	10.60	+ 29
„ 24	10.8	0.14	10.66	73.9	0.60	10.06	+ 83
Aug. 9	11.2	0.06	11.14	61.3	0.25	10.89	0
„ 20	11.2	0.06	11.14	61.9	0.26	10.88	+ 1
Sept. 15	11.8	0.19	11.61	63.3	0.29	11.32	— 43
„ 17	11.5	0.21	11.29	63.0	0.28	11.01	— 12
„ 20	11.7	0.24	11.46	63.3	0.29	11.17	— 28
Oct. 4	12.2	0.37	11.83	63.5	0.29	11.54	— 65

Diese Tabelle enthält zunächst die, aus A. N. Nr 2301 entlehnten, unmittelbar geschätzten Grössen, in der 3. Columne die Reduction auf die Grösse in der mittleren Opposition und darauf diese Oppositionsgrösse selbst, — wo zur besseren Uebersicht die Hunderttheile beibehalten worden sind. Dann folgt die ungefähre Zenith- distanz, welche dazu dient, die Correction wegen Extinction in der Atmosphäre zu erhalten, nach Weiss, A. N. Nr. 2100. Die vorletzte Columne enthält demzufolge die corrigirten Werthe für die Grösse in der mittleren Opposition, deren Mittel 10^m89 ist, und die letzte Columne die Abweichungen vom Mittel. Man sieht, dass diese nicht weggeschafft, oder nur wenig verändert werden würden, wenn man etwa statt des Factors 5 in obiger Reductionsformel einen anderen annehmen wollte. Im Gegentheil erkennt man hier zwei Gruppen von Zeichen; und da ich nicht wohl zugeben möchte, dass das Urtheil in den Schätzungen im September und October fast um eine ganze Grössenklasse verschieden gewesen sei von dem im Juli, auch die Abweichungen im August einen Uebergang durch Null bilden, so scheint mir eine Veränderung der Helligkeit des Planeten in diesen Zahlen ziemlich deutlich ausgeprägt. Darnach wäre die Helligkeit im Juli am grössten gewesen, und hätte bis October beständig abgenommen.

Noch eine andere Betrachtung führt zu einem ähnlichen Schluss. Wenn man nämlich mit dem jetzt bestimmten Werthe der Grösse in der mittleren Opposition 10^m9 (— welcher eine weit grössere Sicherheit besitzt als der in 1862 gefundene Werth, weil ich damals noch wenig in dieser Art Schätzungen geübt war, und überhaupt nur vereinzelte Schätzungen machte —) die Grössen berechnet, mit denen der Planet in den verschiedenen seit der Entdeckung statt gehabten Oppositionen hätte erscheinen sollen, so erhält man folgende

Zusammenstellung Ein gewisser Betrag der Extinction, für die Meridianzenithdistanz und die hiesige Polhöhe berechnet, ist eingeschlossen

1862 (Nov. 15)	10^{m}6	Erste Auffindung
63 (Febr. 17)	11.6	Letzte Beobachtung
64 (April 17)	11.5	Mittel der Zeiten von Tietjen's Beobachtungen
65 Mai 14	11.9*	
66 Aug 16	11.1*	
68 Jan. 2	10.3	Beobachtung von Tietjen Jan. 21
69 April 15	11^{m}6	
70 Juli 19	11.7*	
71 Nov. 3	10.1*	
73 März 16	11.1*	
74 Juni 5	12.1	
75 Sept. 15	10.6*	
77 Febr 3	10.6	
78 Mai 7	11.9	
79 Aug 4	11.2	Wiederauffindung Juli 16

Für die Erscheinungen 1862, wo die Opposition in den vorhergehenden September, und 1864, wo sie auf Febr. 20 fiel, sind die berechneten Grössen ausnahmsweise für die Epochen der spät auf die Oppositionen folgenden Beobachtungen angesetzt In allen mit * bezeichneten Oppositionen wurde nach dem Planeten eifrig gesucht, mit Hülfe von Karten, welche die Sterne bis zur 13. Grösse meist vollständig enthalten, und wenn der Planet 10. oder 11. Grösse gewesen wäre, so hätte er mir sicherlich nicht entgehen können. Auch ist nicht wohl anzunehmen, dass am Ende doch noch der Fehler des geocentrischen Ortes so beträchtlich gewesen, dass der Planet ausserhalb des durchsuchten Feldes war Denn nach der Art wie die Karten ausgefüllt wurden, nämlich so dass ich immer den Planeten entgegen arbeitete, erhielt das Feld eine ganz beträchtliche Ausdehnung um den wahren Ort herum.

Wenn es demnach durch die vorstehenden Betrachtungen wahrscheinlich gemacht wird, dass Frigga eine eigenthümliche Lichtveränderung erleidet, so verdient dieser Planet während der folgenden Oppositionen in dieser Rücksicht eine vermehrte Aufmerksamkeit. Ueber die Ursachen einer solchen Veränderung Speculationen anzustellen ist es natürlich noch viel zu früh, bis das Factum selbst ausser allen Zweifel gestellt ist. So viel ist indess wohl gewiss, dass die Länge der Periode der Veränderung nicht erlaubt, letztere mit der Axendrehung des Planeten in Beziehung zu setzen."

Die Prinzipien der Spectralanalyse und die physischen Zustände der Sonne.

Herr N. Lockyer hat sich unlängst über den dermaligen Standpunkt der Spectralanalyse in einer grossen Abhandlung verbreitet und kommt, gestützt

auf die Anschauungen über die Temperatur der Sonne zu bemerkenswerthen Ergebnissen, welche die Nothwendigkeit eines neuen Ausgangspunktes in der Spectralanalyse nahe legen. Folgendes ist der Hauptinhalt seiner Abhandlung*): „Es ist nun etwa ein Jahr, seitdem ich über die Resultate berichtete, zu denen mich die Discussion einer vollständigen, abgeschlossenen Reihe von Photographien der Spectra der metallischen Elemente und ihre Vergleichung mit dem Sonnenspectrum geführt hat.

Diese Vergleichung war natürlich beschränkt auf die blauen und violetten Theile des Spectrum, da die Photographie dabei benutzt war, und die unterdess von Capt. Abney ausgearbeiteten Methoden, welche es gestatten die anderen Theile desselben zu photographiren, damals noch nicht verwerthbar waren. Ich habe das Gebiet des untersuchten Spectrums noch mehr eingeschränkt, da ich wünschte, das „letzte Wort“ zu finden in dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens in Betreff des Zusammenfallens der metallischen Linien mit den Frauhofer'schen; und deshalb war es mehr geboten, in grossem Maassstabe ein kleines Gebiet zu bearbeiten, als in kleinem Maassstabe ein grosses Feld.

Thatsächlich wurde die Untersuchung auf etwa den hundertsten Theil des Spectrums beschränkt, und dieser kleine Theil wurde in grossem Maassstabe gezeichnet. Eine vollständige Zeichnung des ganzen Spectrums in dem gewählten Maassstabe würde etwa $^1/_{14}$ engl. Meile lang sein. Die Arbeit nahm Zeit in Anspruch: mit Einschluss von Unterbrechungen mancherlei Art, wurden etwa vier Jahr auf dieselbe verwendet.

Ich habe an anderer Stelle ziemlich ausführlich den Schluss discutirt, der uns in die Augen sprang, als die ganze Arbeit in Betracht gezogen war; aber es ist wichtig, dass ich hier für einen Moment bei demselben verweile, besonders, da es jetzt vielleicht möglich ist, denselben mit mehr Schärfe und Klarheit festzustellen, als es anfangs möglich war, als die neue Vorstellung, die uns aufgedrängt wurde, und ihre Consequenzen unseren Ansichten weniger vertraut gewesen.

Dieser Schluss ging einfach auf Folgendes hinaus: Die neue Untersuchung hat uns mit der Thatsache bekannt gemacht, dass es in den Linien der Metallspectra zwei vollkommen verschiedene Arten von Coincidenzen gebe.

Die Coincidenzen der einen Art konnten wir erklären mit der Hypothese, dass die Elemente wirklich elementar sind, indem wir annahmen, dass z. B. in dem Falle, wo gewisse Linien in dem Spectrum des Eisens und Cobalts vorkommen, die gemeinschaftlichen Linien von einer Verunreinigung entweder von Eisen im Cobalt oder von Cobalt im Eisen herrühren. Die meisten Spectroskopiker haben sich hierbei beruhigt; sie acceptirten die Behauptungen der Chemiker, und es wurde nicht nur die Arbeit, welche gezeigt hat, wie die beobachteten Erscheinungen in dieser Weise erklärt werden konnten, günstig aufgenommen, sondern Niemand hat, soviel ich weiss, untersucht, ob nicht irgend eine andere Möglichkeit in dieser Frage vorhanden wäre. Es ist aber mehr als wahrscheinlich, dass die Zukunft gerade über diesen Punkt viel zu sagen haben wird; aber mit dieser Reihe von Coincidenzen habe ich mich in dieser Abhandlung nicht zu beschäftigen.

Die andere Gattung war von der ersten so verschieden wie möglich

*) Nature Vol. XXI p. 5, durch Naturf. 1880 No. 11.

für diese Kategorie gab es nach der Hypothese der Verunreinigung keine sich darbietende mögliche Erklärung, ohne die Grundlage zu verschieben. In der That wurde die Trennung der Coincidenzen in zwei Klassen gerade durch diesen Umstand veranlasst, da alle Coincidenzen, welche nach einem allgemeinen für eine constante Temperatur vor einigen Jahren aufgestellten Gesetze einer Verunreinigung zugeschrieben werden konnten, thatsächlich aus den Tafeln bereits früher eliminirt worden waren. Ferner sei bemerkt, dass alle Photographien die Wirkung ähnlicher Temperaturen darstellten, denn sie waren alle dem elektrischen Bogen entnommen, zu dessen Darstellung in allen Fällen dieselbe Anzahl von Grove'schen Zellen benutzt wurde.

Wenn somit diese Linien, welche zwei oder mehr Spectren gemeinsam waren, nicht Verunreinigungen zugeschrieben werden konnten, welches war ihr wahrscheinlicher Ursprung? Ihre Zahl war so gross, dass, sie physikalischen Coincidenzen zuzuschreiben, bedeuten würde gerade das eigentlichste Wesen und den Kern der Spectralanalyse entziehen, da diese, wie wir so oft gehört, absolut basirt ist auf die Thatsache, dass verschiedene Substanzen uns Spectren mit besonderen Linien für jede geben. Der Gegenstand war somit ernster Untersuchung werth.

Benutzt man nun die Analogie, welche das spectroskopische Verhalten bekannter Verbindungen darbietet, wenn sie durch Wärme zerlegt werden, so liegt eine einfache Erklärung dieser gemeinsamen Linien auf der Hand. Diese Erklärung ist folgende:

Die Temperatur der Sonne und des elektrischen Bogens ist hoch genug, um einige von den sogenannten chemischen Elementen zu dissociiren, und sie gibt uns einen Schimmer der Spectra ihrer Basen, ganz so wie für die verschiedenen Calcium-Salze eine Temperatur existirt, welche uns gerade erlaubt, einen Schimmer zu erhaschen von einer Linie, welche das ihnen allen gemeinsame Metall Calcium anzeigt.

Daher war es zulässig, die coincidirenden Linien der zweiten Ordnung „basische Linien" zu nennen, da sie auf die Existenz einer Basis hinweisen könnten, welche gemeinsam ist den Substanzen, in deren Spectra sie erschienen. Davy brauchte, bevor er das Kalium entdeckte, wie ich seitdem gefunden, das Wort „basisch", um denselben Gedanken auszudrücken.

Ich habe die Absicht, in der jetzigen Abhandlung auf einige von den Thatsachen einzugehen, die gesammelt wurden in einem Zweige der Untersuchung, auf den meine folgenden Studien dieser Linien mich geführt haben, und werde nachweisen, dass ihre wirkliche basische Natur nicht länger in Zweifel gezogen werden kann.

Natürlicherweise ist das erste, was man thun muss, nachzusehen, ob diese basischen Linien in ihrem Verhalten variiren gegenüber anderen beliebig gewählten Spectrallinien. Setzt man voraus, dass sie nur zufällige Coincidenzen darstellen — „physikalische Coincidenzen", wie sie genannt worden, oder ferner Linien, die einander so nahe sind, dass unsere Hülfsmittel dieselben nicht trennen können, so ist kein Grund vorhanden, warum sie sich gemeinschaftlich ändern sollten, wenn die Temperatur verändert wird, während, wenn sie wirklich basische Linien sind, sie sich mit der Temperatur ändern müssen. Ferner müssen sie sich derart ändern, dass, wenn alle anderen Bedingungen gleich bleiben, sie stärker werden, wenn die Temperatur erhöht wird, und blasser, wenn die Temperatur vermindert wird.

Welches war nun die beste Art, dieses Problem in Angriff zu nehmen? Ich war nicht im Stande, eine bequemere zu sehen, als die, welche uns von der Sonne dargeboten wird. Die folgende Betrachtung wird zeigen, wie wir in diesem Gebiete auf Hülfe hoffen konnten.

Wir sind gewöhnt zu sagen, dass die Sonne umgeben ist von einer ungeheuren Atmosphäre, und dass diese Atmosphäre in sich Dämpfe von Metallen, wie Eisen, Magnesium u. s. w. enthält, mit welchen Metallen wir auf unseren Planeten vertraut sind. Diese Behauptung ist gestützt worden auf die nahe Uebereinstimmung, welche die Orte der Linien im Spectrum dieser Substanzen, wenn sie in unseren Laboratorien untersucht werden, darbieten mit den Fraunhofer'schen Linien selbst. Das Zusammenpassen dieser Spectra ist nicht so vollkommen, und der daraus gezogene Schluss ist daher nicht so fest begründet, wie man sich allgemein vorstellt, aber dieser Punkt braucht vorläufig nicht unsere Aufmerksamkeit zu beschäftigen; es ist für uns wichtig, Folgendes im Sinne zu haben: welches auch die chemische Beschaffenheit dieser Atmosphäre sein mag, sie wird sicherlich heisser sein am Boden — d. h. näher zur Photosphäre — als weiter nach oben. Wenn aber die Temperatur irgend eine Rolle spielt bei der Gestaltung der Bedingungen, durch welche Aenderungen in dem resultirenden Spectrum hervorgebracht werden, dann wird das Spectrum der Atmosphäre nahe der Photosphäre verschieden sein von dem in irgend einem höheren Gebiete und somit von dem allgemeinen Spectrum der Sonne, welches uns praktisch die Summe der Absorptionen aller Gebiete von dem Gipfel bis zum Boden der Atmosphäre giebt.

Wir haben nun thatsächlich, wenn wir das Spectrum eines Sonnenfleckes oder einer Protuberanz beobachten, Gelegenheit, das Spectrum zu bestimmen von einer isolirten Dampfmasse in dem heissesten unserer Untersuchung offenen Theile, und zu sehen, ob es dem allgemeinen Spectrum der Sonne ähnlich oder unähnlich ist. Was sind nun die Thatsachen?

Es ist so unähnlich, wie nur möglich: die Intensitäten der Linien sind in einem wunderbaren Grade umgekehrt. Noch mehr: es existirt ein constanter Unterschied zwischen den Spectren der Sonnenflecke und den Spectren der metallischen Protuberanzen, obwohl wir diese Phänomene gewöhnlich in etwa demselben Niveau in der Sonnen-Atmosphäre erblicken. Dies mag aus der Thatsache entspringen, dass wir es bei den Flecken gewöhnlich zu thun haben mit einer grösseren Dicke der Dämpfe.

Um die beste Vorstellung von dieser Umkehr zu erhalten, habe ich Tafeln der Spectra der hauptsächlichsten chemischen Substanzen hergestellt, welche das Verhalten der verschiedenen Linien unter den verschiedenen Bedingungen zeigen. Das Resultat ist sehr überraschend, es ist sogar in ganz unerwartetem Grade schlagend. Der ganze Charakter des Spectrums vom Eisen z. B. ändert sich, wenn wir übergehen von den Eisen-Linien, wie sie gesehen werden unter den Fraunhofer'schen Linien, zu denen, welche man in den Linien der Flecke und Stürme sieht. Ein complicirtes Spectrum wird in ein einfaches verwandelt, die schwachen Linien werden verstärkt, die stärkeren sind fast sämmtlich verschwunden.

Da nun die Spectra der Flecke und Protuberanzen zugestandenermassen die Spectra der heissesten Gegend der Sonne sind, die für unsere Untersuchungen verwerthbar ist, so können wir die Natur der basischen Linien

prüfen, indem wir nachsehen, wie sie sich verhalten, wenn wir von dem allgemeinen Sonnenspectrum übergehen zu diesen besonderen Sonnenspectren.

In besonderer Beziehung zu diesem Punkte habe ich die verschiedenen Beobachtungen zusammengebracht, welche aufgezeichnet worden von den Linien, die in den Sonnen-Störungen am Sonnenrande sichtbar sind, und die, welche als verbreitert, heller geworden oder sonst modificirt beobachtet sind in den Spectren der Sonnenflecke."

Herr **Lockyer** gibt hier die Tabellen, welche aus den Beobachtungen des Herrn **Young** über die Spectra der Sonnenflecke und Protuberanzen, und aus den Beobachtungen des Herrn **Thalèn** über die Spectra der Metalle zusammengestellt sind. Es sei hier nur kurz daran erinnert, dass die erste Tabelle die Anzahl der Linien enthält, welche jedem einzelnen Metalle zukommt, dann die Zahl der Linien jedes Metalls, welche sowohl in den Flecken, wie in den Protuberanzen vorkommen, die Zahl der in den Flecken-Spectren veränderten Linien, die Zahl der hellen Linien in den Stürmen und endlich die Anzahl der Linien, die weder in Flecken noch Stürmen vorkommen. Die zweite Tabelle enthält die Wellenlängen von 18 Linien, die in den Tabellen des Herrn **Thalèn** in zwei Metallen mit verschiedener Intensität vorkommen, und die sämmtlich in den Tabellen des Herrn **Young** als in den Sonnenflecken erweitert und in den Sonnenstürmen in verschiedener Häufigkeit und Intensität angetroffen werden. Von den 345 in diesen Tabellen berücksichtigten Linien waren die erwähnten 18 von Herrn **Thalèn** in je zwei Spectren gefunden, also „basische" Linien, und diese waren stets in den Sonnenflecken erweitert. — Herr **Lockyer** fährt dann fort:

„Soweit meine Kenntniss von diesen Sachen geht, kann ich mir keine strengere Probe denken für die Hypothese, dass die basischen Linien in der obigen Tabelle hervorgebracht werden durch die Dissociation der Metalle, denen die Linien gemeinsam sind — in diesem Falle sind es hauptsächlich Metalle der Eisengruppe — in der heissesten Gegend der Sonne, und für meine Vorstellung ist der Beweis zwingend, dass wir bei dieser Temperatur eine gemischte Masse von Dämpfen haben, in welcher die Basen vorherrschender sind, als die sogenannten chemischen Elemente, denen diese Basen gemeinsam sind.

Aber obwohl ich der Ansicht bin, dass dies der überzeugendste Beweis ist, der geliefert werden kann, ist er nicht der einzige, den uns die Sonne bietet.

Wir haben allen Grund zu glauben, dass ein beträchtlicher Unterschied existirt zwischen der Temperatur der Schicht der Flecke und der Stürme, wenn sie absolut ruhig und abgeschnitten ist von jeder sichtbaren Wirkung von unten her, und der Temperatur derselben Schicht, wenn sie durchzogen ist von Fortführungs-Strömungen der gewaltigsten Art — mit anderen Worten, dass ihre Temperatur nicht dieselbe ist in den Maximis und Minimis der Sonnenflecken-Periode. Daraus können wir uns vorstellen, dass die Temperaturdifferenz speciell die basischen Linien beeinflussen wird, und dass sie stärker sein werden in einer Periode der Sonnenfleckencurve als in der andern.

Ich beschränke mich vorläufig auf die Mittheilung, dass diese Vergleichung gleichfalls in einem bestimmten Grade gemacht ist, und dass das Resultat derselben vollkommen in Uebereinstimmung ist mit dem Vorher-

gehenden, soweit die Beobachtungen reichen; aber mehr Flecke müssen beobachtet werden, bevor eine vollständige Discussion möglich ist. Das aber ist sicher, dass basische Linien, die im Jahre 1872 zu Sherman verbreitert waren, nicht verbreitert beobachtet wurden weder in Greenwich 1877, noch in Kensington in den Flecken, welche in den letzten Monaten erschienen.

Ich für meinen Theil werde so durch die logische Macht der Thatsachen mit Gewalt zu dem Schluss gedrängt, dass diese „basischen Linien" nicht zufällige sind, nicht physikalische Coincidenzen und ihren Ursprung nicht herleiten von Verunreinigungen, sondern dass ihr Erscheinen in zwei oder mehr Spectren nur abhängig ist von der hohen Temperatur

Die ursprüngliche Behauptung also, dass das Spectrum eines jeden Elementes nur aus Linien besteht, die diesem Element eigenthümlich sind, erweist sich als ungenügend, wenn die höchsten Temperaturen und die stärksten Dispersionen angewendet werden, und ein „höheres Gesetz" muss eingeführt werden, um die Angaben der Handbücher mit den Thatsachen in Harmonie zu bringen

Die Dissociation der Elemente der Eisengruppe bei den höchsten Temperaturen, die uns zu Gebote stehen, und in der Sonne, ist eine Ursache, durch welche diese Thatsachen erklärt werden können, wenn wir das Continuitäts-Gesetz annehmen und nach wohlbegründeten Analogien schliessen"

Vermischte Nachrichten.

Komet Schäberle Am 6 April 11^h ist von Herrn Schäberle in Ann Arbor ein neuer Komet entdeckt worden, welcher seitdem bereits auf vielen europäischen Sternwarten beobachtet ist, nämlich in Pola, Strassburg, Wien, Leipzig, Rom und Paris Am frühesten ist er unter den genannten Sternwarten in Paris gesehen worden, wo die Herren Henry ihn am 8 April um um 12^h 4^m 55^s aufgefunden in Rectascension 6^h 54^m 23,94^s und in der Polardistanz 6° 50′ 24,8″. Die meisten Beobachter beschreiben im Kopfe des Kometen einen scharfen sternartigen Kern, dessen Helligkeit in Leipzig am 15 April gleich der eines Sterns 10 Grösse geschätzt wurde, der Schweif war 3′ bis 4′ lang Die näherungsweisen Bahnelemente dieses Kometen sind nach der Berechnung des Herrn Birt folgende

Durchgang durch das Perihel 1880 Juli 1 61467 mittlere Zeit von Greenwich

Länge des Perihels . . .	112°	7′	42 4″	} scheinb Aequination
„ „ aufst. Knotens . .	257	13	42 4	} April 25
Neigung der Bahn	56	55	57·3	
Logarithmus der Periheldistanz	0.25	8 78	91	

Richtung der Bewegung: rückläufig

Die Aerolithen-Epoche des 12.—13. November. Es ist jetzt bekannt, dass Haufen kleiner Meteoriten, die sogenannten Sternschnuppen, sich in elliptischen Bahnen um die Sonne bewegen Die Kataloge der Feuerkugeln und Meteorsteine deuten nun gleichfalls darauf hin, dass Gruppen grösserer

Körper, die etwas weiter zerstreut sind, in ähnlicher Weise um die Sonne kreisen, und dass ihre Bahnen öfters die der Erde schneiden. Nach den Beobachtungen des Herrn Daniel Kirkwood ist der 12 und 13 November eine von diesen Feuerkugel-Epochen. Da das Datum so genau übereinstimmt mit dem des grossen November-Sternschnuppen-Schwarms, so glaubte Herr Kirkwood zuerst, dass die Bahn der Meteoriten mit der des Schwarmes übereinstimme, welcher die Erscheinungen von 1833 und 1866 gegeben; eine spätere Untersuchung machte aber diese Auffassung sehr unwahrscheinlich. Aus 10 hierhergehörigen Beobachtungen, von denen 8 dem jetzigen Jahrhundert angehören, leitet Herr Kirkwood vielmehr folgende Schlüsse ab:

„1. Die Zahl der Steinfälle und detonirenden Meteore, die am 11., 12 und 13 November beobachtet worden, ist mehr als doppelt so gross wie der durchschnittliche tägliche Fall. Daher wird die periodische Wiederkehr eines Haufens, dessen Bahn die Erdbahn schneidet, sehr wahrscheinlich.

2. Von keinem unter den Aërolithen oder Meteore der vorhergehenden Liste ist es bekannt, dass es mit dem Strahlungspunkte im Löwen vereinbar gewesen; während die Meteore vom 13. November 1835 und 12. November 1877 sicherlich unvereinbar waren, da ihre heliocentrische Bewegung eine directe gewesen. Diese Aërolithen-Gruppe kann daher nicht in Verbindung gebracht werden mit den Sternschnuppen des 14. November.

3. Diese Thatsachen sind, man muss es bekennen, ungünstig der Hypothese, dass die Meteorsteine nur die grössten Massen in den Nebelringen sind, von denen die Sternschnuppen-Schwärme abgeleitet werden. Es ist wahr, dass in den grossen Sternschnuppen-Fällen von 1799, 1833 und 1866 eine Anzahl von grossen Feuerbällen gesehen wurde, welche zweifellos dem Leoniden-Schwarm angehörten, aber es ist bemerkenswerth, dass unter dieser ganzen Zahl niemals eine Detonation gehört worden, und dass keine Meteorsteine jemals während dieser aussergewöhnlichen Sternfälle niedergefallen sind.

4. Die Daten der Erscheinungen, die oben gegeben, deuten eine Periode von 7 Jahren an. Es sind aber mehrere sporadische Feuerbälle zu dieser Epoche erschienen, und es ist kein endgültiger Schluss in Bezug auf die Periode zu ziehen ohne weitere Daten." (Proceedings of the American Philosophical Society, Vol. XVII, p. 339.)

Transneptunischer Planet. Hr. Professor Georg Forbes in Glasgow kommt auf Grund gewisser Betrachtungen über die Lage der Kometenbahnen zu dem Ergebnisse, dass in einer Entfernung von etwa 100 Erdbahnhalbmessern ein Planet um die Sonne circulirt, dessen scheinbarer Ort gegenwärtig in $11^h\ 40^m$ Rectascension und 87° Nordpoldistanz ist. Wenn der Planet wirklich existirt, so kann er nur als schwaches Sternchen erscheinen. Diejenigen, welche Nachforschungen nach diesem Planeten anstellen wollen, können auf Verlangen die Abhandlung des Hr. Forbes von diesem selbst (Anderson's College, Glasgow) beziehen.

Das Ringgebirge Archimedes ist seit November vorigen Jahres von dem Hrn. T. P. Gray zu Bedford und F. B. Allison zu Chesterfield häufig beobachtet worden. Nach einem Bericht des Hrn. Birt haben diese Beobachter in der innern, sehr ebenen Fläche jenes Ringgebirges zu verschiedenen Zeiten eine Anzahl von Längsstreifen, Querstreifen und hellen Flecken

beobachtet, deren Sichtbarkeitsverhältnisse ziemlich unregelmässige sind. Soviel ich aus dem Berichte des Herrn Birt entnehmen kann, haben die Herren Allison und Gray genau dieselben Erscheinungen im Archimedes wahrgenommen, die schon Gruithuisen vor 45 Jahren dort gelegentlich sah. In den Zeichnungen zu seinen Tagebüchern, mit deren Veröffentlichung ich seit einiger Zeit beschäftigt bin, finden sich, ausser den schon durch Lohrmann und Mädler bekannten langen Streifen, auch Querstreifen und die hellen Flecke, die Birt erwähnt. Kl

Die totalen Sonnenfinsternisse, welche in Grossbritannien während 1000 Jahren sichtbar sind. Hr. S. J. Johnson gibt folgendes Verzeichniss dieser Finsternisse vom 13. bis zum 23. Jahrhundert unserer Zeitrechnung

1263	August 5	$1^1/_4{}^h$	ringförmig		1737	März 1	—	ringförmig
1279	April 12	$6^1/_4$	„		1748	Juli 25.	—	„
1310	Jan. 31.	$1^1/_4$	„		1764	April 1.	—	„
1330	Juli 16.	$3^3/_4$	total		1838	Mai 15.	—	„
1411	Aug. 18.	6	ringförmig		1847	Okt. 9.	—	„
1433	Juni 17	3	total		1858	März 15.	—	„
1502	Sept. 30.	$18^3/_4$	ringförmig		1927	Juni 28	$17^1/_4$	central
1547	Nov. 12	$1^1/_4$	„		1999	Aug 10	$22^1/_4$	total
1598	Febr. 25	—	total		2090	Sept. 23	$5^1/_2$	„
1601	Dec. 24	$1^1/_4$	ringförmig		2093	Juli 23	$0^1/_4$	ringförmig
1621	Mai 20.	$20^1/_4$	„		2135	Okt. 6.	$19^3/_4$	total
1652	April 8.	—	total		2151	Juni 14	$6^1/_2$	„
1715	Mai 2.	21	„		2189	Nov. 7.	$20^1/_2$	„
1724	Mai 22.	—	„		2200	April 14.	$5^1/_4$	central

Indem Hr. Johnson seine Untersuchung bis zum Jahre 2500 fortsetzte, fand er, dass bis dahin keine vollkommen totale Sonnenfinsterniss für Greenwich eintreten wird, am meisten nähern sich derselben die Finsternisse, welche 2151, Juni 14. und 2381, Juli 21. stattfinden

σ Aurigae. Hr. Burnham theilt mit, dass er neben diesem Sterne im Fuhrmann einen schwachen Begleiter von etwa 12. Grösse entdeckt habe Die Messungen ergaben für diesen: 1880.44 Distanz 7.91" Pos.-Winkel 170.9°

Bedeckung von ζ im Krebs. Bekanntlich ist dieser Stern dreifach, doch erfordert der innere Begleiter, um gesehen zu werden ein starkes Instrument Im Jahre 1876 habe ich mit einem ausgezeichneten 5zolligen Refractor den Begleiter nicht sehen können, doch zeigte ihn ein 6zolliges Objectiv Hr. Johnson in Abbenhall hat nun am 17. April eine Bedeckung von ζ durch den Mond beobachtet. Er bediente sich dazu eines $2^1/_2$zolligen Fernrohrs mit 70facher Vergrösserung Natürlich kann keine Rede davon sein, dass dieses kleine Instrument den Begleiter darstellt. Als jedoch der Mondrand über ζ hinwegging, erhielt Hr. Johnson den Eindruck, dass der Stern nach und nach verschwand Zuerst verminderte sich seine Helligkeit plötzlich, aber erst nach 5 Sekunden war das Licht des Sterns völlig erloschen Beim Wiedererscheinen am hellen Mondrande konnte eine ähnliche Erscheinung nicht wahrgenommen werden. Kl

Die Gruppe der Plejaden ist bekanntlich von dem französischen Astronomen C. Wolf mit grosser Sorgfalt aufgenommen worden. Er bediente sich dazu eines Refractors von 12 Zoll Objectivdurchmesser. Später hat er die Plejadengruppe mit dem grossen Foukault'schen Spiegelteleskop von 4 Fuss Durchmesser untersucht und im November 1878 noch 16 Sterne 13. u. 14. Grösse aufgefunden und seine Charte eingezeichnet; ausserdem fand er noch 20 Sterne nachzutragen, die der 12zollige Refractor zeigte. Herr Wolf macht nun die Bemerkung, dass, als er zuerst den grossen Reflector auf die Plejadengruppe gerichtet, er erwartet hatte, eine sehr viel grössere Anzahl von Sternen zu sehen als der 12zollige Refractor dort gezeigt hatte. Diese Erwartung aber wurde völlig getäuscht. Denn abgesehen von wenigen schwachen Sternen, die zweifellos auch bei guter Luft der Refractor gezeigt hätte, da sie nicht schwächer sind als andere, die er darstellt, zeigte der grosse Reflector nichts wesentlich Neues in den centralen Regionen des Sternhaufens. Hr. Wolf schliesst hieraus, dass die raumdurchdringende Kraft eines 12zolligen Objectivs hinreicht, um in der angegebenen Richtung die Grenze des sichtbaren Universums zu erreichen. Diesen Schluss findet er unterstützt durch die Thatsache, dass in der Mitte des Nebels, welcher die Plejadengruppe umgibt, die Sterne auf völlig schwarzem Grunde stehen.

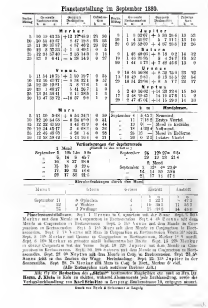
Ein neues Sternspectroskop hat Hr. Thollon construirt, über welches die „Beiblätter" folgendes mittheilen: Um den bei den gewöhnlichen Astrospectroskopen so grossen Lichtverlust, den der Verf. zu 0,5719 berechnet, möglichst zu vermeiden, benutzt er ein neues Prisma mit gerader Durchsicht. p und p_1 sind Crownglasprismen vom Brechungsexponenten 1,55, α beträgt 50°. In dem Raum p_2 befindet sich ein Gemisch von Schwefelkohlenstoff und Aether, das denselben mittleren Brechungsexponenten wie das Crownglas besitzt. Die Dispersion dieser Combination ist so gross wie die in einem gewöhnlichen Prisma. An die Flächen ab und cd kittet dann Thollon noch resp. eine concave Flintglas- und eine convexe Crownglaslinse, die zusammen ein achromatisches Object bilden. Ein solches System setzt er in den Collimator, ein zweites in das Beobachtungsfernrohr. Der Lichtverlust beträgt hier nur 0,3759. Ferner ist stets der Strahl im Beobachtungsfernrohr, der auf das Fadenkreuz trifft, im Minimum der Ablenkung, sodass man kaum die Einstellung desselben zu verändern braucht.

Stellung der Jupitermonde im September 1880 um 12h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen

I	d * ○	III.	d * ○
II	d * ○	IV	Keine Verfinsterung dieses Mondes. ○

Tag	West		Ost
1	4 3	○	2 1●
2	4 3 2 1	○	
3	4 2	○	1 3●
4	4 1	○	2 3
5	4	○	2 1 3
6	4 2 1	○	3
7	4 3	○	1 2●
8	3 1	○	4 2
9	○1 3 2	○	4
10	2 3	○	1 4
11	1	○	2 3 4
12		○	2 1 3 4
13	2 1	○	3 4
14	3 2	○	1 4
15	3 1	○	2 4
16	3 2 4	○	1
17	4 2 3	○	1●
18	4 1	○	2 3
19	4	○	1 2 3
20	4 2 1	○	3
21	○3 4 2	○	1
22	4 3 1	○	2
23	○2 3 4	○	1
24	2 3 4	○	1●
25	1	○	2 3 4
26		○	1 2 3 4
27	2 1	○	3 4
28	2	○	3 1 4
29	3 1	○	2 4
30	3	○	2 1 4



Planetenstellung im September 1880.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Merkur		
5	10 19 43.75	+12 12 46.9	23 20
10	10 55 49.67	8 47 19.8	23 38
15	11 30 37.87	4 57 46.2	23 52
20	12 3 37.33	+ 1 0 49.1	0 5
25	12 34 57.40	− 2 53 14.3	0 18
30	13 5 0.41	− 6 28 14.9	0 27
	Venus.		
5	11 54 10.75	+ 1 50 19.7	0 55
10	12 16 41.77	− 0 34 32.1	0 57
15	12 39 12.81	3 8 37.6	1 0
20	13 1 49.17	5 41 26.7	1 3
25	13 24 56.41	8 11 28.5	1 6
30	13 47 39.72	−10 37 9.8	1 9
	Mars		
5	11 59 8.18	+ 0 54 34.3	0 59
10	12 10 54.65	− 0 24 59.0	0 51
15	12 22 47.80	1 44 43.9	0 44
20	12 34 45.17	3 4 28.2	0 36
25	12 46 48.68	4 24 1.4	0 28
30	12 58 58.42	− 5 43 10.4	0 21

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Jupiter		
9	1 8 32.67	+ 5 33 26.4	13 53
19	1 4 31.97	5 7 11.1	13 10
29	0 59 52.69	+ 4 37 26.8	12 26
	Saturn		
9	1 48 40.03	+ 8 18 0.2	14 32
19	1 46 35.95	8 4 24.7	13 52
29	1 44 5.73	+ 7 48 46.6	13 9
	Uranus		
9	10 46 50.84	+ 8 32 33.0	23 32
19	10 49 9.81	8 18 35.5	22 54
29	10 51 23.94	+ 8 5 7.7	22 17
	Neptun		
5	2 40 16.62	+14 23 22.4	15 50
17	2 48 39.47	14 19 57.6	15 2
29	2 47 47.01	+14 15 29.6	14 13

	h	m	Mondphasen.
September 4	5	45.7	Neumond
„ 11	7	18.2	Erstes Viertel
„ 13	0	—	Mond in Erdnähe
„ 18	4	22.4	Vollmond.
„ 25	18	—	Mond in Erdferne
„ 26	0	2.2	Letztes Viertel

Verfinsterungen der Jupitermonde
(Eintritt in den Schatten.)

1. Mond

		h	m	s
September	1	12	14	9.2
„	8	14	8	45.7
„	10	8	37	28.6
„	15	16	3	29.6
„	17	10	32	14.6
„	22	17	58	21.3
September	24	12	27	8.5
„	29	19	53	21.4

2. Mond

		h	m	s
September	7	12	4	23.4
„	14	14	39	30.0
„	21	17	11	37.8

Sternbedeckungen durch den Mond

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h m	Austritt h m
September 11	3 Ophiuchus	4	8 22.7	8 47.3
„ 22	ε' Widder	5	10 30.5	11 36.7
„ 25	1 Zwillinge	5	13 48.8	14 45.0

Planetenconstellationen. Sept. 1 Uranus in Conjunction mit der Sonne. Sept. 3 10h Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 4 4h Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 5 16h Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 5 18h Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 7 7h Venus mit Mars in Conjunction in Rectascension Venus 31' nördl. Sept. 8 18h Merkur mit Uranus in Conjunction in Rectascension, Merkur 1° 0' nördl. Sept. 6 19h Merkur in grösster nördl. heliocentrischer Breite. Sept. 16 22h Merkur in oberer Conjunction mit der Sonne. Sept. 19 22h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 20 19h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 22 0h Neptun mit dem Monde in Conj. in Rectascension. Sept. 23 5h Sonne tritt in das Zeichen der Wage. Herbstanfang. Sept. 25 13h Jupiter in der Sonnennähe. Sept. 28 7h Merkur mit Mars in Conj. in Rect., Merkur 6' südl.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die **Redaction** des **„Sirius“** bestimmten Zuschriften etc. sind an Hrn. Dr. **Herm. J. Klein** in Köln zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagsbuchhandlung von **Karl Scholtze** in Leipzig Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Druck von Beck & Schirmer in Leipzig

Neue Folge Band VIII. 8. Heft.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln.

August 1880.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

Beobachtungen des Mars 1877 am 26zölligen Refractor zu Washington.

(Hierzu Tafel 8.)

Herr Professor W. Harkness hat bei der Opposition des Mars im Jahre 1877, vom 18. August bis zum 18. October, acht Zeichnungen der Marsscheibe angefertigt und dieselben zu einer Marskarte in Merkators-Projection zusammengestellt. Unsere Tafel 8 ist eine getreue Wiedergabe dieser Karte und sie gestattet einen Vergleich mit der Karte Proctors und Schiaparellis. Herr Professor Harkness bediente sich zu seinen Beobachtungen des 26zölligen Refractors zu Washington, also eines Instruments, dem an optischer Kraft nur wenige andere vergleichbar sind und das für feine Beobachtungen dieser Art die gewaltigen Spiegelteleskope der Gegenwart wahrscheinlich übertrifft. Jedenfalls übertrifft es darin das berühmte grosse Spiegelteleskop zu Paris, durch welches bis jetzt noch Niemand feine himmlische Objecte gesehen hat.

Die Vergrösserung, welche Herr Professor Harkness anwandte, ist eine sehr mässige; es wurde jede Nacht ein Ocular mit 400facher Vergrösserung versucht, aber es ergab sich, dass eine 175fache Vergrösserung die besten Bilder lieferte. Offenbar waren also die Luftzustände keine günstigen, auch trug die südliche Declination des Planeten dazu bei, dass die Bilder im Ganzen schlecht waren. Herr Professor Harkness bemerkt, dass, nachdem er eine Zeichnung vollendet hatte, Professor Hall dieselbe unmittelbar am

grossen Teleskop mit dem Aussehen des Mars selbst verglich und in jedem Falle sein Urtheil dahin abgab, dass die Zeichnung vollständig dasjenige enthalte, was mit Sicherheit zu sehen sei und nichts mehr

Im grossen Refractor erschien der Planet von goldgelber Farbe, mit Ausnahme des Polarflecks, der sich rein weiss darstellte und der dunkeln Flecke, welche licht indigoblau waren.

Die einzelnen Zeichnungen stimmten, auf Merkators-Projection reducirt, sehr gut mit einander überein und ihre Gesammtheit lieferte die vorliegende Karte des Mars Die Längen und Breiten sind basirt auf die Ephemeriden, welche Herr Marth gegeben.

Diejenigen Flecke, welche durch punktirte Linien bezeichnet sind, wurden nur einmal gesehen und sind unvereinbar mit den andern wiederholt beobachteten Der südliche Polarfleck war merklich kreisrund und hatte einen Durchmesser von etwa $14^{1}/_{2}$° Professor Hall bestimmte die Lage seines Mittelpunktes in 84.8° südl Breite und 118° westl Länge

Mit Bezug auf die geringe Anzahl von Daten, auf denen die Karte beruht, kann letztere nicht als vollständig gelten, Prof Harkness hofft sie in der kommenden Opposition wesentlich zu vervollständigen In ihrem gegenwärtigen Zustande hat sie einige Aehnlichkeit mit der Karte, welche Prof Kaiser im dritten Bande der Leidener Beobachtungen publicirt hat.

Vergleicht man die vorliegende Karte mit derjenigen des Prof Schiaparelli, so erkennt man, welchen ungeheuren Einfluss die Luftzustände auf die Sichtbarkeit von feinem Detail ausüben Der Refractor zu Washington übertrifft denjenigen zu Mailand 9 mal an Lichtstärke und, soweit dies von der Objectivöffnung abhängt, 3 mal an auflösender Kraft, nichtsdestoweniger hat die bessere Luft in Mailand dieses Verhältniss mehr als ausgeglichen und von dem feinen Detail, welches Schiaparelli gesehen, findet sich in der Karte von Harkness keine Spur Man ersieht daraus, dass die Grösse des Fernrohrs wenig helfen kann, wenn die Luftverhältnisse schlecht sind.

Bemerkungen zur Topographie der Mondoberfläche.

Von Dr J. von Bieńczewski in Jaslo

Im April l. J. habe ich bei der Beobachtung des Ringgebirges Marius, als die Lichtgrenze bei zunehmendem Monde durch die Mitte des Circus Reiner ging, am äusseren südwestlichen Walle des Marius, sehr deutlich einen kleinen Krater wahrgenommen, dessen innere Hohlung von etwas weisslicher Färbung gut sichtbar war — Auch im Mai d. J. habe ich das besagte Kratergebilde unter ähnlichen Beleuchtungsverhältnissen ganz genau, und zuletzt am 19. Juni gegen 12 Uhr Nachts, ungeachtet der geringen Höhe des Mondes über dem Horizonte mit einem Fernrohre von 95mm Oeffnung an 108- und 162maliger Vergrösserung, hinreichend deutlich gesehen. —

Bei Neison (Mondkarte XI) kommt dieses Object nicht vor, aber im Texte — Seite 223 — ist die Anmerkung enthalten, dass Schröter am südwestlichen Walle des Marius eine kleine Kraterhöhle zeichnet, die jedoch seitdem nie wahrgenommen worden ist — Sollte nun die Existenz des oben-

erwähnten von mir seit April d. J. bei jeder Lunation beobachteten Objectes auch durch andere Beobachter bestätigt werden, so wäre wohl kein Grund vorhanden, an der Identität desselben mit dem von Schröter und später von Gruithuisen*) am Südwestwalle des Marius wahrgenommenen kleinen Kratergebilde zu zweifeln, und es entstände nur die Frage, wie es kommt, dass dieses Object so lange Zeit nicht gesehen worden ist.

Im Laufe dieses Frühjahres habe ich auch zweimal zwischen den nahe am Ostrande des Mondes gelegenen Ringgebirgen Kraft und Cardanus eine Formation gesehen, die zur Zeit, als die Lichtgrenze durch die Mitte dieser Ringgebirge ging, wie ein mässig hoher, beinahe gerader Wall, und etwas später, als die Lichtgrenze nicht ferne vom Ostwalle des Cardanus lag, wie eine inwendig schattenerfüllte, von etwas wulstigen Rändern eingefasste Spalte (Rille) aussah. In dem Maasse als die Lichtgrenze weiter gegen Osten fortrückte, schwand dieses Object, dessen Schatten sich allmählich verlor, immer mehr, so dass zur Zeit des Vollmondes kaum eine Spur desselben wahrgenommen werden konnte, während die vom Westwalle des Cardanus und Kraft in nordwestlicher Richtung laufenden Bergrücken zu dieser Zeit als helle Streifen zu sehen waren, woraus nicht ohne Grund gefolgert werden könnte, dass dieses Gebilde eher eine Rille als ein Bergrücken ist, da diese letzteren auch bei hoher Beleuchtung sich durch ihre Helligkeit bemerkbar machen, während die meisten Rillen, welche an der Lichtgrenze als schwarze Linien oder schattige Furchen erscheinen, bei hoher Beleuchtung unsichtbar werden. —

Auch dieses Object kommt bei Neison nicht vor, und auch im Texte zu dem gedachten Kartenwerke (Seite 225) findet man keine Erwähnung von jener Formation. — Die ungünstige Lage derselben nahe am Mondrande, sowie der Umstand, dass dieselbe in der Richtung von Norden nach Süden läuft, ist einer erspriesslichen Beobachtung derselben mit gewöhnlichen Fernrohren sehr hinderlich; stärkere Instrumente jedoch müssten über die wahre Beschaffenheit dieses Objectes ohne Schwierigkeit Aufschluss liefern**)

Ueber die Atmosphäre des Jupiter.

In den photometrischen Beobachtungen, welche Herr Edward C. Pickering im Verein mit den Herren Searle und Upton an dem grossen 15zölligen Aequatorial zu Cambridge, V. St., ausgeführt und in den Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College (Vol. XI, Part 1) veröffentlicht hat, ist bei der Prüfung der hellen Doppelsterne unter anderen auch die Fehlerquelle behandelt, welche bei der photometrischen Messung eines Sternes aus der Nähe eines anderen helleren Sternes erwächst. Dieser Fehler wurde beseitigt, indem man die beiden zu vergleichenden Bilder in gleiche

---

*) S. Sirius 1879 Heft 6. Seite 133.

**) Das Ganze ist ein flaches Längenthal, auf dessen Grunde eine Rille in nordsüdlicher Richtung streicht. Klein

Abstände von einem hellen Objecte brachte, wofür die Bedeckungen und Vorübergänge der Jupitermonde das beste Beispiel liefern. Wenn sie nämlich dem Jupiter nahe sind, erscheinen diese Objecte sehr blass und bei geringer Kraft des Fernrohrs verschwinden sie, bevor die Bedeckung in Wirklichkeit eingetreten.

Würde nun Jupiter eine Atmosphäre besitzen, die sich über ihre sichtbare Scheibe hinaus erstreckt, und wäre diese Atmosphäre nicht vollkommen durchsichtig, dann würde die eigene Helligkeit eines Satelliten in der Nähe des Hauptplaneten abnehmen müssen. Die Wirkung würde eine doppelte sein, da einmal der Satellit weniger Licht von der Sonne erhalten, dann noch ein Theil des von ihm reflectirten Lichtes durch Absorption wieder verloren gehen würde. Andererseits würde unmittelbar vor und nach einem Vorübergang die Atmosphäre des Jupiter keinen Einfluss auf einen Satelliten ausüben können. Es kann jedoch ferner der sichtbare Verlust an Licht auch erklärt werden als eine subjective Erscheinung, die von dem hellen Licht des Jupiter herrührt. Eine solche Wirkung aber würde ganz dieselbe sein, ob der Satellit hinter oder vor dem Planeten vorübergeht. Messungen des Lichtes kurz vor den Bedeckungen und vor den Vorübergängen würden somit lehren, welche von diesen Ursachen die Erscheinung bedingt. Es wurde zu diesem Zwecke am 7. August 1878 eine Reihe von Messungen ausgeführt, in denen das Licht des Satelliten I wenige Minuten vor seiner Bedeckung verglichen wurde mit dem Satelliten II, indem beide Bilder in denselben Abstand vom Planeten gebracht wurden. Es zeigte sich keine merkliche Aenderung in dem Lichte des Satelliten, d. h. dass die scheinbare Reduction herrührt von der Nähe des Jupiter und nicht von der Absorption durch eine Atmosphäre. Dieser Beweis war so entschieden, dass es unnöthig war, die Beobachtung bei einem Vorübergang der Satelliten zu wiederholen.

Die scheinbare Abnahme der Helligkeit an den Rändern der Jupiterscheibe wird gewöhnlich als Beweis für die Existenz einer Atmosphäre angesehen. Diese Abnahme ist wahrscheinlich reell und nicht durch den Contrast bedingt, da ein Satellit während seines Vorüberganges oft als helles Object auf dunklem Hintergrunde erscheint, wenn er dem Rande des Jupiter nahe ist, während er nahe dem Centrum vom Planeten nicht unterschieden werden kann. Es wurde nun versucht, die Grösse der Aenderung des Lichtes zu messen, und zwar nach folgender Methode. Es wurde eine Zeit gewählt, wenn der Schatten eines Satelliten auf den Planeten fiel, während der Satellit selbst aus der Scheibe getreten war; nun wurde ein Bild des Satelliten auf seinen Schatten entworfen, und man konnte den Satelliten im Photometer als hellen Fleck auf dunklem Hintergrunde oder als dunklen Fleck auf hellem Hintergrunde sehen, je nachdem das Bild des Satelliten heller war als der Planet oder umgekehrt; bei gleicher Helligkeit verschwand der Satellit ganz. Durch Wiederholung der Beobachtung, während der Schatten auf der Scheibe vorüberging, konnte das Licht verschiedener Theile der letzteren bestimmt werden; der Abstand vom Rande wurde durch die Zeit gemessen.

Dreizehn Messungsreihen, welche in einer Tabelle zusammengestellt sind, ergaben Resultate, die weniger überzeugend sind, als wünschenswerth ist, wegen der Schwierigkeit der Beobachtung. Wenn der Schatten dem Rande nahe ist, können gute Messungen nur gemacht werden, wenn die Luft ausnahmsweise beständig ist. Soweit sie gehen, zeigen sie Zweifel an irgend

einer beträchtlichen Abnahme des Lichtes in einem Abstande vom Rande, der grösser ist als zwei oder drei Secunden. „Giebt man nun zu, dass die Ränder der Scheibe dunkler sind als der Mittelpunkt, so folgt daraus nicht nothwendig, dass dies von einer Atmosphäre herrühren müsse, die sich zu einer Höhe erstreckt, die genügt, um sichtbar zu sein jenseits der sichtbaren Oberfläche des Planeten. Die Wirkung würde grösser sein für eine niedrige, undurchsichtige Atmosphäre, ähnlich der unserer Erde, als für eine mehrere Tausend Meilen (engl.) hohe und entsprechend durchsichtige, da im ersteren Falle die relative Dicke an den Rändern im Vergleich mit der am Centrum viel grösser ist. Es muss ferner bemerkt werden, dass, wenn man annimmt, dass das ganze Licht Jupiters reflectirtes Sonnenlicht ist, die Wirkung einer halb durchsichtigen Atmosphäre die Ränder heller machen würde als die Mitte, wenn ihre Farbe lichter wäre als die des Planeten. Wir können somit schliessen, dass kein Beweis vorhanden ist für eine Atmosphäre, die sich über die sichtbare Scheibe hinaus erstreckt, und dass die Reduction an Licht der Satelliten und blassen Sterne eine subjective ist und nicht von Absorption herrührt.*

Der grosse südliche Komet von 1880.

Herr Professor Klinkerfues bemerkt über diesen Kometen folgendes: „Der von Gould zu Cordoba (Süd-Amerika) vor etwa 3 Monaten entdeckte Komet erregt die Aufmerksamkeit der Astronomen in ungewöhnlichem Grade, seitdem verschiedene Berechner der Bahn (Copeland, Hind, Weiss) gefunden haben, dass derselbe mit dem grossen Kometen von 1843 identisch ist. Weiss vermuthet auch sogar die Identität mit dem Kometen von 1106 und 1511. — Einige neue Gesichtspunkte, die sich dadurch noch ausserdem eröffnen, sind meines Wissens noch nirgends zur Sprache gekommen. Sie sind von allgemeinerem Interesse und dürften daher auch bei dem Leser einige Beachtung finden. Zuvor sei jedoch noch erwähnt, dass Laugier, Mauvais, Henderson und andere Astronomen auch die Identität mit der Erscheinung von 1668 sehr plausibel gemacht haben, indem sie nachwiesen, dass die Beobachtungen mit der Bahn von 1843 in befriedigende Uebereinstimmung zu bringen sind.

Es musste nun sofort den Berechnern die Frage sich aufdrängen, weshalb so glänzende Erscheinungen, wie sie die Kometen von 1668, 1843 und 1880 trotz der Unbedeutendheit ihres Kopfes, wenigstens für eine kurze Zeit gezeigt haben, weil sie in die Nähe der Sonne kamen (dergleichen ist auch ausserdem schon dagewesen) bei so kurzer Umlaufszeit nicht häufiger gesehen worden. Gould und Weiss glauben diesen wirklich auffallenden Umstand aus der für die zahlreichen Sternwarten der höheren Breiten im Allgemeinen ziemlich ungünstigen Lage der Bahn erklären zu können. Aber was man für die letzteren gelten lassen kann und gelten lassen muss, wie z. B. es unmöglich gewesen ist, den Kometen bei der diesjährigen Erscheinung in

*) Naturf.

unseren Breiten aufzufinden, das gilt nicht mehr von den tropischen und subtropischen Ländern mit ihren vorwiegend klaren Nächten; und diese Länder sind seit Jahrhunderten von Europäern bereist und colonisirt worden. — Man bemerke noch, dass seit dem Jahre 1378 keine einzige der durchschnittlich in Beziehung auf Schweifentwicklung weniger auffallenden Erscheinungen des Halley'schen Kometen unbemerkt geblieben ist, obgleich derselbe vor Halley immer unangemeldet kam, dann wird man es durchaus nicht wahrscheinlich finden, dass der Komet von 1668, 1843 und 1880 zwar alle 36 Jahre und 11 Monate wiedergekehrt, aber meist nirgends von den Augen gebildeter Menschen gesehen worden sei. — Eine andere Erklärung bietet sich ungesucht, die denkbar natürlichste: **der Komet ist zwischen 1668 und 1843 überhaupt nicht in seiner Sonnennähe gewesen, jetzt aber schon nach rund 37 Jahren zurückgekehrt, weil er bei jedem Umlaufe einen Theil der Sonnen-Atmosphäre durchschneiden muss und infolge des hierbei erlittenen Widerstandes seine Umlaufszeit bedeutend abkürzt.**

Bei Bestimmung von Oertern dieses Kometen zum Zweck von Vergleichungen bedient man sich jetzt gewöhnlich der von Hubbard für die Erscheinung des Jahres 1843 berechneten Bahn. Elemente, welche einer Umlaufszeit von 500 Jahren entsprechen, ohne dass sich für diese Umlaufszeit eine frühere Erscheinung fände. Es dürfte aber für die hier anzustellenden Betrachtungen vortheilhafter sein, von einem Elementensysteme auszugehen, welches nicht bloss allen Beobachtungen der Erscheinungen von 1843 und 1880 sich anschliesst, sondern auch ausserdem der von 1668, sobald man die Umlaufszeit auf 175 Jahre erhöht; es ist dies das folgende, auf das mittlere Aequinoctium von 1843 bezogene:

Durchgang durch das Perihel 1843 Febr.	27 9^h 4^m 12^s mittl. Berl. Zt.
Länge des Perihels	278° 17′ 55″
Länge des aufsteig. Knotens	357° 53′ 26″
Neigung der Bahnebene gegen die Ekliptik	36° 19′ 53″
Kleinster Abstand von der Sonne . .	0,00601009
Excentricität der Bahn	0,999457
Umlaufszeit	36 Jahre 11 Monate
Bewegung	Retrograd.

Für den Abstand von der Sonne ist hier der Halbmesser der Erdbahn die Einheit. In geographische Meilen umgerechnet beträgt der kürzeste Abstand vom Mittelpunkte der Sonne 119273, während der Sonnenball einen Halbmesser von 92557 Meilen hat. Der Komet nähert sich also der Sonnenoberfläche bis auf rund 26700 Meilen, während Protuberanzen der Sonne schon eine Höhe von 60000 Meilen erreichen und die sogenannte Corona sich bis mindestens 100000 Meilen erhebt. Wie man nun auch über die Natur der Corona denken möge, leerer Weltenraum ist sie doch ganz gewiss nicht, also eine Atmosphäre der Sonne, von der, besonders die ungeheure Geschwindigkeit des Kometen (72,07 Meilen in der Secunde) in Betracht gezogen, ein beträchtlicher Widerstand zu erwarten ist. Da nun dieser Widerstand die Periheldistanz fast ungeändert lässt, während er die Umlaufszeit bedeutend abkürzt, so kann man aus dieser Abkürzung die Grösse des bei dem Periheldurchgange erlittenen Geschwindigkeitsverlustes berechnen oder

doch wenigstens mit grosser Annäherung schätzen. — Um zu erklären, dass die Umlaufszeit von 175 Jahr auf 37 verkürzt worden, genügt es, dass obige Geschwindigkeit von 72,07 geogr. Meilen in der Secunde bei jedem Perihel-durchgange um 0,060847 oder nahezu $^{1}/_{17}$ Meile verringert wird. Der Widerstand erweist sich demnach sogar noch erstaunlich gering.

Man kann nun weiter fragen, wie gross bei gleichem Betrage des Widerstandes die nächste Umlaufszeit vor 1668 betragen habe. Es führt dies allerdings bei obiger Periheldistanz vom 0,00601009 oder 116270 geogr. Meilen schon auf eine hyperbolische Bahn, vermindert man aber jenen Abstand um den verhältnissmässig höchst geringfügigen Betrag von 11,2 Meilen, so erhält man 2039 Jahre Umlaufszeit und wird auf die Erscheinung des Kometen von 371 v. Chr. zurückgeführt, den Aristoteles beobachtet hat. Pingré hat aus diesen Beobachtungen, die eine grosse Genauigkeit ja nicht besitzen konnten, Elemente abgeleitet, deren Aehnlichkeit mit denen des Kometen von 1843 schon früher aufgefallen ist. Nur die Länge des Perihels stimmt nicht befriedigend, aber gerade dieses Element bot unter vorliegenden Umständen für Pingré besondere Schwierigkeiten. Ausserdem war es überhaupt zu Pingrés Zeit mit den Rechnungsmethoden für Kometen noch ziemlich dürftig bestellt; denn diese sträubten sich länger als die Planeten gegen eine derartig geordnete Buchführung, wie etwa die Montenegriner sich sträuben würden, sollten bei ihnen Katastervermessungen und Steuerregister eingeführt werden. Es wäre jetzt von erhöhtem Interesse, die Beobachtungen des Aristoteles den heutigen vervollkommneten Methoden zu unterworfen, weil nach Knotenlänge, Neigung der Bahn, Periheldistanz und Sinn der Bewegung beurtheilt, in Verbindung mit Anderem die Identität des diesjährigen Kometen mit jenem alten ziemlich wahrscheinlich ist.

Eine immer gleiche Geschwindigkeitsabnahme im Perihel vorausgesetzt, was aber wohl nicht vollkommen zutreffen wird, dürfte die nächste Umlaufszeit nur 17 Jahr 6 Monate betragen, so dass also schon in 1897 ein Wiedererscheinen zu erwarten wäre.

Durch ein Spiel des Zufalls kommt der grosse und berühmte, in gewisser Beziehung epochemachende Komet des Jahres 1680 der Sonne fast eben so nahe; denn nach Encke's sorgfältiger Rechnung beträgt die Periheldistanz nur 0,00623390 und er wird also ebenfalls Widerstand erleiden, wonach auch hier eine bedeutende Abkürzung der Umlaufszeit, vielleicht schon in nächster Zeit eine Wiederkehr erwartet werden dürfte.

Neue Doppelstern-Beobachtungen.

(Schluss.)

π^1 Ursae minoris (1972)

α 15h 36m 17s δ + 80° 51'.

Der Hauptstern ist 6.3, der Begleiter 6.9 Grösse. Ein schöner Doppelstern.
1878.3 Distanz 30.81″ Pos.-W. 82.7°.

ϱ Coronae
α 15h 56m 28s δ + 33° 40′.
Der Hauptstern ist 6, der Begleiter 8.5 Grösse.
1879.4 Distanz 76.09″ Pos.-W. 92.4°.

ξ Scorpii (1998)
α 15h 57m 46s δ — 11° 2′.
Auch als ξ Librae bezeichnet. Dreifach. Für den innern Begleiter ergab sich:
1879.4 Distanz 1.30″ Pos.-W. 186.9°.
Für den äussern:
1879.5 Distanz 7.5″ Pos.-W. 60.7°.

β Scorpii
α 15h 58m 28s δ — 19° 29′.
Der Hauptstern 4., der Begleiter 6. Grösse.
1879.6 Distanz 13.82″ Pos.-W. 24.3°.

ν Scorpii
α 16h 5m 1s δ — 19° 9′.
Vierfach, da Burnham den Hauptstern ebenfalls zerlegte. In Cincinnati fand sich für diesen Distanz 0.74″ Pos.-W. 0.2°, für die beiden äusseren Sterne dagegen 2.07″ und 45.2°.

σ Scorpii
α 16h 13m 54s δ — 25° 18′
Der Hauptstern ist 3., der Begleiter 8. Grösse.
1879.2 Distanz 20.40″ Pos.-W. 273.0°

ϱ Ophiuchi
α 16h 18m 23s δ — 23° 1′.
Der Hauptstern 8., der Begleiter 8.5 Grösse.
1879.4 Distanz 3.75″ Pos.-W. 357.4°

α Scorpii
α 16h 22m 3s δ — 26° 10′
Der Begleiter dieses glänzenden Sterns ist 7. Grösse
1879.0 Distanz 3.02″ Pos.-W. 271.1°

56 Herculis (2110)
α 16h 50m 7s δ + 25° 56′.
Der Hauptstern ist 5.7, der Begleiter 10.2 Grösse.
1879.4 Distanz 17.88″ Pos.-W. 93.9°.

36 Ophiuchi
α 17h 7m 59s δ — 26° 25′.
Beide Sterne sind nahe gleich hell und 4.5 Grösse.
1879.4 Distanz 4.30″ Pos.-W. 21.5°.

39 Ophiuchi
α 17h 10m 42s δ — 24° 9′.
Der Hauptstern ist 5.2, der Begleiter 7.5 Grösse.
1879.3 Distanz 10.71″ Pos.-W. 354.9°.

μ Sagittarii
$\alpha\ 18^h\ 6^m\ 35^s \quad \delta - 21^\circ\ 5'$.
Der Hauptstern ist 4., der sehr schwache Begleiter 12. Grösse
1879.5 Distanz 16.80″ Pos.-W. 258.0°.

21 Sagittarii
$\alpha\ 18^h\ 18^m\ 12^s \quad \delta - 20^\circ\ 36'$
Der Hauptstern ist 5.2, der Begleiter 8. Grösse
1879.1 Distanz 1.91″ Pos.-W. 292.7°

29 Scuti Sobiesii (2325)
$\alpha\ 18^h\ 24^m\ 46^s \quad \delta - 10^\circ\ 53'$.
Der Hauptstern ist 6., der Begleiter 9. Grösse.
1878.6 Distanz 12.06″ Pos.-W. 257.2°.

5 Aquilae (2379)
$\alpha\ 18^h\ 40^m\ 17^s \quad \delta - 1^\circ\ 5'$.
Dreifach Die Sterne sind A = 6.5, B = 7.5, C = 11 Grösse
A und B 1879.6 Distanz 13.15″ Pos.-W. 120.2°
A „ C „ „ 27.26 „ 145.0
B „ C „ „ 22.50 „ 155.6

110 Herculis
$\alpha\ 18^h\ 40^m\ 30^s \quad \delta + 20^\circ\ 36'$
Der Hauptstern ist 4., der Begleiter 11.5 Grösse.
1879.3 Distanz 61.07″ Pos.-W. 91.5°.

11 Aquilae (2411)
$\alpha\ 18^h\ 46^m\ 50^s \quad \delta + 14^\circ\ 24'$
Der Hauptstern ist 7., der Begleiter 11. Grösse.
1879.5 Distanz 13.31″ Pos.-W. 94.6°.

233 Draconis (2452)
$\alpha\ 18^h\ 57^m\ 35^s \quad \delta + 75^\circ\ 38'$
Der Hauptstern 5.2, der Begleiter 5.5 Grösse
1878.8 Distanz 5.61″ Pos.-W. 218.2°.

39 Aquilae (2447)
$\alpha\ 19^h\ 0^m\ 22^s \quad \delta - 1^\circ\ 32'$
Der Hauptstern ist 6., der Begleiter 11. Grösse
1878.5 Distanz 14.13″ Pos.-W. 343.9°

56 Aquilae (2476)
$\alpha\ 19^h\ 6^m\ 1^s \quad \delta + 2^\circ\ 25'$.
Der Hauptstern ist 7., der Begleiter 10.7 Grösse.
1879.6 Distanz 31.42″ Pos.-W. 213.2°.

ϑ Lyrae
$\alpha\ 19^h\ 12^m\ 12^s \quad \delta + 37^\circ\ 55'$.
Der Hauptstern ist 5., der Begleiter 8. Grösse
1879.5 Distanz 100.73″ Pos.-W. 70.3°.

106 Aquilae
α 19h 21m 39s δ — 12° 23′.
Von Burnham entdeckt und schwierig Beide Sterne sind 8. Grösse.
1878.9 Distanz 1.37″ Pos.-W. 319.6°

40 Vulpeculae (2560)
α 19h 35m 35s δ + 23° 26′.
Dreifach. A = 6.5, B = 10, C = 8. Grösse.
A und B 1879.4 Distanz 15.43″ Pos.-W. 294.1°
A „ C „ „ 119.49 „ 66.5

ε Draconis (2603)
α 19h 48m 34s δ + 69° 58′.
Der Hauptstern ist 4.5, der Begleiter 7.5 Grösse.
1878.8 Distanz 2.81″ Pos.-W. 1.3°.

$\varkappa$ Cephei (2675)
α 20h 12m 54s δ + 77° 21′.
Der Hauptstern ist 4.5, der Begleiter 8.2 Grösse.
1878.8 Distanz 7.26″ Pos-W. 124.2°.

n Capricorni
α 20h 23m 1s δ — 18° 59′.
Zwei Sterne 7. und 8. Grösse.
1879.4 Distanz 22.12″ Pos.-W. 240.1°

4 Aquarii (2729)
α 20h 45m 4s δ — 6° 4′.
Ein äusserst schwieriger Doppelstern 6 und 7.5 Grösse
1879.4 Distanz 0.57″ Pos.-W. 156.4°.

12 Aquarii (2745)
α 20h 57m 44s δ — 6° 18′.
Der Hauptstern ist 6., der Begleiter 8. Grösse.
1879.4 Distanz 2.94″ Pos.-W. 190.3°.

β Cephei (2806)
α 21h 27m 6s δ + 70° 2′.
Der Hauptstern ist 3., der Begleiter 8. Grösse.
1879.5 Distanz 13.1″ Pos.-W. 250.6°.

ζ Aquarii (2909)
α 22h 22m 39s δ — 0° 38′
Beide Sterne sind gleich hell und 4.2 Grösse.
1879.5 Distanz 3.23″ Pos.-W. 332.2°.

$\varkappa$ Andromedae (2225)
α 23h 34m 30s δ + 43° 40′
Dreifach Der Hauptstern ist 4.5, jeder der Begleiter 11. Grösse.
A und B 1879.0 Distanz 50.81″ Pos.-W. 188.8°
A „ C „ „ 10.0 „ 239.8.

Die Sonnenfinsterniss des Schu-king unter der Regierung des Kaisers Tschung-khang

Diese vielfach genannte und untersuchte Sonnenfinsterniss, welche die älteste auf uns gekommene astronomische Beobachtung darstellt, ist neuerdings von Hr. Dr. Th. von Oppolzer zum Gegenstand eines eingehenden Studiums gemacht worden. Die Ergebnisse hat Hr Prof Auwers jüngst der Preussischen Akademie der Wissenschaften vorgelegt. Das Nachfolgende, dem Monatsberichte der preuss. Akademie*) entnommen, enthält unter Fortlassung einiger Tabelien etc. den wesentlichen Inhalt der Abhandlung des Hr. von Oppolzer.

Nachdem der Verfasser zunächst die Schriftzeichen der betreffenden Stelle des Schu-king mitgetheilt und ihre Bedeutung erläutert hat, fährt er fort. „Dr. August Pfizmaier, der bekannte Sinologe, dem ich mehrfache Unterstützung bei der Abfassung dieser Abhandlung verdanke, hat mir seine Uebersetzung des betreffenden Theiles des Schu-king freundlichst zur Verfügung gestellt, ich hebe das wichtigste hier heraus, die massgebende Stelle ist gesperrt gesetzt:

„Doch um die Zeit warfen die Geschlechter Hi und Ho ihre Tugend über den Haufen. Sie versenkten sich unordentlich in Wein, verwirrten das Amt, trennten sich von der Rangstufe. Sie störten zum ersten Male die Jahresrechnung des Himmels, sie setzten weit hinten ihre Vorstehung. Da im letzten Monate des Herbstes am ersten Tage des Monates stimmte die Zeit nicht überein im „Gemache“; der Blinde brachte die Trommel zu Ohren, der sparende Mann jagte umher, die gemeinen Menschen liefen. Die Geschlechter Hi und Ho befanden sich in ihrem Amte, sie hörten und wussten nichts.“

Gaubil übersetzt die massgebende Stelle wie folgt· „Au premier jour de la dernière lune d'automne le soleil et la lune dans leur conjonction ne furent pas d'accord dans Fang,“ während Amiot (Mémoires Tom II p. 256 u. 272) für die Worte Gaubil's „le soleil et la lune ne furent pas d'accord“ gesetzt sehen will „le soleil ayant été caché par la lune.“

J. Williams (Monthly notices Vol. XXIII, Juni) übersetzt. In the last month of the autumn the first day of the moon, the heavenly bodies were not in agreement in Fang.

J. Legge (The sacred books of China Oxford 1879 part. III p. 82) liest: On the first day of the last month of autumn, the sun and moon did not meet harmoniously in Fang.

Ich werde später selbst eine Lesart dieser Stelle ansetzen, die auf Grundlage der in dieser Abhandlung mitgetheilten Rechnungsresultate einige Wahrscheinlichkeit für sich in Anspruch nimmt.

Sieht man von der Amiot'schen, etwas willkürlichen Uebersetzung ab, so lässt wohl die Stelle manchen Zweifel darüber übrig, ob dieselbe in der That auf eine Sonnenfinsterniss zu beziehen sei; doch spricht die Auslegung der Chinesen und fast aller Sinologen für eine derartige Auffassung; es soll demnach an der Voraussetzung festgehalten werden, dass sich diese Stelle des

*) (1880 p. 166 u. f.)

Schu-king auf eine Sonnenfinsterniss bezieht, und in diesem Sinne die folgende Untersuchung geleitet werden.

Die nächste Aufgabe, die sich bei einer derartigen Untersuchung stellt, ist, den Zeitraum beiläufig abzugrenzen, in welchem diese Finsterniss zu suchen ist. Nach den Angaben des Buches Yu-tsching fand dieses Ereigniss im fünften Regierungsjahre des Kaisers Tschung-khang statt. Nach den chinesischen Historikern fällt der Regierungantritt dieses Kaisers auf das 59 Jahr des VIII. Cyclus also nach unserer Zeitrechnung um das Jahr — 2158, so dass diese Finsterniss darnach nahe in der Mitte der funfziger Jahre des betreffenden Jahrhunderts eingetreten wäre; doch ist, wie es die chinesischen Historiker selbst zugeben, diese Zeitbestimmung in so entfernten Epochen wohl auf einige Jahrzehnte unsicher. Mit dieser Angabe steht das nach Dr. Pfizmaier's Mittheilung übrigens für die älteste Zeit ganz unverlässliche Bambusbuch, welches die in Rede stehende Sonnenfinsterniss auf das Jahr —1948 setzt, in argem Widerspruche. Ich werde deshalb vor Allem den Zeitraum zwischen —2200 und —1900 auf den Eintritt dieses Ereignisses zu untersuchen haben. In der That sind von verschiedener Seite innerhalb dieses Zeitraumes Finsternisse aufgewiesen worden, die der Ueberlieferung des Schu-king entsprechen sollen; ich führe die mir bekannt gewordenen Angaben hier nur kurz an, indem später bei den betreffenden Finsternissen ausführlichere Mittheilungen gemacht werden sollen, doch erwähne ich gleich hier, dass keine dieser Angaben bei der Anwendung der Hansen'schen Mondtafeln sich als zutreffend erweist; indem ich die Jahresangaben im astronomischen Sinne mache (Astr. — Hist = +1), sind genannt die Jahre —2155 (von Gumpach), —2154 (Gaubil), —2127 (Rothmann und Lienbien), —2006 (Fréret-Cassini).

Es ist wohl leicht ersichtlich, dass innerhalb eines Zeitraumes von drei Jahrhunderten zahlreiche bedeutende für China sichtbare Sonnenfinsternisse auftreten, der Umstand aber, dass im Schu-king erwähnt wird, dass die Finsterniss im letzten Monate des Herbstes und im Fang stattfand, gibt eine willkommene Beschränkung. Die Chinesen zählen den Herbstanfang von der tropischen Sonnenlänge 135°, den Winteranfang von 225°. Nun ist der chinesische Winteranfang innerhalb des in Betracht zu ziehenden Zeitraumes etwa auf den 21—23. November (julianisch) zu setzen; da aber alle Mond-Monate der Chinesen, die den Winteranfang selbst ganz am Schlusse des Monates enthalten, als erste Wintermonate gezählt werden, so folgt daraus, dass wohl kaum die Finsterniss nach den 24. October (julianisch) gesetzt werden darf, ohne dem Wortlaute des Schu-king zu widersprechen. Die Angabe des letzten Herbstmonates aber beschränkt die Zeit der Finsterniss auf die Tage zwischen dem 23. September und 24. October, der Zusatz aber, dass dieselbe im Fang stattfand, gestattet eine noch weiter gehende Beschränkung. Der Fang umfasst, wie dies nach Schlegel's chinesischer Uranographie zweifellos resultirt, die Rectascensionen zwischen den Sternen π Scorpii und σ Scorpii. Die Positionen dieser Sterne sind für das Jahr —2100 etwa wie folgt anzunehmen:

	π Scorpii	σ Scorpii
Rectascension	184°2	189°3
Declination	—3°9	—4°7

Also alle Finsternisse, für welche die tropische Sonnenlänge etwa 184° bis 190° beträgt, würden den Textworten genügen; hiermit erscheint der Jahrestag mit einer Unsicherheit von 6 Tagen festgelegt, beachtet man aber, dass eine genaue Theorie der Sonnenbewegung damals gewiss nicht bestand, und wohl nur die Lage der Sonne durch heliakische Aufgänge oder ähnliche Methoden bestimmt werden konnte, so wird man wohl diese Grenzen etwas erweitern müssen, um die für derartige Beobachtungen vorhandenen Unsicherheiten mit in Berücksichtigung zu ziehen; ich habe daher die Tage October 10.0 bis October 25.0 als Zeitgrenzen angenommen, die etwa den Sonnenlängen 180°—194° entsprechen.

Es sind also zunächst alle ekliptischen Conjunctionen des Mondes mit der Sonne innerhalb des Zeitraumes —2200 bis —1900, die in den oben präcisirten Jahresabschnitt fallen, zu untersuchen. Ich habe mich hierbei und bei den folgenden Untersuchungen meiner ekliptischen Tafeln bedient, die sich streng den von Hansen gegebenen, in der Analyse der ekliptischen Tafeln (Berichte der math.-phys. Klasse der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften) entwickelten Ausdrücken anschliessen, nur habe ich die hundertjährige Knotenbewegung um 12″ vergrössert. Die Correction, welche die neueren Beobachtungen so gut wie völlig unverändert darstellt, ist von Hansen selbst (Darlegung der theoretischen Berechnung der in den Mondtafeln angewandten Störungen, II. Band pag. 391) eingeführt worden und erzielt einen wesentlich besseren Anschluss an die von Hansen untersuchten historischen Finsternisse, auch findet dieselbe durch Newcomb's Untersuchung (Researches on the motion of the moon, Washington 1878, p. 274) eine nahe Bestätigung. Die Argumente meiner ekliptischen Tafeln, welch' letztere ich wohl nächstens der Oeffentlichkeit übergeben werde, erstrecken sich vom Jahre —3000 bis +2200. Die aus diesen Tafeln abgeleiteten Umstände einer Finsterniss können als identisch mit den Resultaten der Hansen'schen Mondtafeln aufgefasst werden, jedenfalls kommen die etwa noch auftretenden Unterschiede gegen die anderweitigen für so ferne Epochen vorhandenen Unsicherheiten nicht wesentlich in Betracht. Die Bezeichnung der Resultate dieser Tafeln, die ich im Verlaufe dieser Abhandlung mittheile, ist ganz entsprechend der von Hansen in seiner Abhandlung „Ekliptische Tafeln für die Conjunctionen etc." (sächs. Gesell. der Wissenschaften, Sitzung am 18. Juli 1857) gewählten, nur ist statt P' und Q' hier ΔP und ΔQ gesetzt. Schliesslich erwähne ich noch, dass, wofern nicht das Gegentheil ausdrücklich erwähnt ist, alle Jahresangaben im astronomischen Sinne angesetzt und nach dem julianischen Kalender, und alle Zeitangaben und geographischen Längen sich auf den Meridian von Greenwich beziehen.

Innerhalb der eben erwähnten 3 Jahrhunderte ergaben meine ekliptischen Tafeln für die oben näher bezeichnete Jahreszeit die folgenden 34 ekliptischen Conjunctionen:

1) —2192 Oct. 10, 8^h
2) —2182 Oct. 20, 10^h
3) —2174 Oct. 21, 17^h
4) —2173 Oct. 11, 9^h
5) —2155 Oct. 21, 18^h
6) —2154 Oct. 11, 5^h
7) —2136 Oct. 21, 14^h
8) —2135 Oct. 10, 18^h
9) —2127 Oct. 12, 10^h
10) —2117 Oct. 22, 2^h
11) —2109 Oct. 23, 19^h
12) —2108 Oct. 11, 20^h

13) — 2090 Oct. 23, 5^h	24) — 2006 Oct. 24, 7^h
14) — 2089 Oct. 12, 4^h	25) — 2005 Oct. 13, 22^h
15) — 2071 Oct. 22, 12^h	26) — 1997 Oct. 15, 6^h
16) — 2070 Oct. 11, 17^h	27) — 1987 Oct. 24, 7^h
17) — 2062 Oct. 13, 7^h	28) — 1978 Oct. 15, 6^h
18) — 2052 Oct. 22, 2^h	29) — 1959 Oct. 15, 1^h
19) — 2051 Oct. 11, 14^h	30) — 1940 Oct. 14, 12^h
20) — 2044 Oct. 23, 15^h	31) — 1032 Oct. 16, 5^h
21) — 2043 Oct. 12, 23^h	32) — 1922 Oct. 25, 20^h
22) — 2025 Oct. 24, 8^h	33) — 1921 Oct. 14, 19^h
23) — 2024 Oct. 12, 21^h	34) — 1013 Oct. 16, 14^h

Die Zahl der in Betracht kommenden Finsternisse vermindert sich aber ganz beträchtlich, wenn man an dieselben die Bedingung der Sichtbarkeit in der Residenz der Hia knüpft. Als die Residenz der Hia ist mir von Dr. Pfizmaier zunächst Ngan-yĭ bezeichnet worden, welches an der Stelle des gleichnamigen noch jetzt bestehenden Ortes gelegen war; die geographische Breite kann etwa $+ 35° 5'$, die östliche Länge von Greenwich $110°58'$ angenommen werden, doch befand sich die Residenz der Hia, wie mir von demselben weiter mitgetheilt wird, zu verschiedenen Zeiten an sehr verschiedenen Orten; unter diesen wird auch Thai-khang genannt, für welchen Ort etwa $\varphi = + 34° 7'$ und $\lambda = 114°54'$ angenommen werden kann; die Residenz des Kaisers Tschung-khang meint Pfizmaier nach Tshin-sin verlegen zu müssen ($\varphi = + 36°46'$ und $\lambda = 119°20'$). Ich habe für die folgenden Untersuchungen aber stets den ersteren Ort, Ngan-yĭ, als massgehend angenommen; es kann übrigens bei der relativen Nähe der Orte ein sehr merklicher Fehler aus dieser Annahme nicht entstehen.

Es sollen nun die Finsternisse auf die Sichtbarkeit in Ngan-yĭ näher untersucht werden; in allen jenen Fällen, wo die Conjunctionszeit nicht sofort das Kriterium der Unsichtbarkeit für diesen Ort abgab, ist eine strenge Untersuchung der näheren Umstände angestellt, wie dies wohl auch aus dem textlichen Hinweise bei jeder Finsterniss hervorgeht; die Nummern der Finsternisse beziehen sich auf das oben gegebene Verzeichniss.

1) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
2) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
3) Für Ngan-yĭ unsichtbar.
4) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
5) Die von Gumpach (Hülfsbuch der rechnenden Chronologie oder Largateau's abgekürzte Sonnen- und Mondtafeln von Johannes von Gumpach, Heidelberg 1853) bezeichnete Finsterniss, doch muss in der diesbezüglichen Rechnung ein Fehler vorgefallen sein, da die Mondbreite nothwendig negativ ist, während sie von Gumpach positiv anführt und so seiner Rechnung zu Grunde legt. Die Elemente der Finsterniss, die ich hier anführe, damit Jedermann die Verification vornehmen kann, sind nach meinen ekliptischen Tafeln:

$T =$ Oct. 21.7323	$Q = +4.9748$	$u' = +0.5437$
$L = 191°332$	$\Delta L = +0.5695$	$f' = +0.004750$
$m. \odot AR = 192°087$	$\Delta P = +0.0565$	$\varepsilon = 23°970$
$P = -0.0639$	$Q = +0.0004$	$g + \omega = 355°915$

Diese Finsterniss ist danach in Ngan-yi sicher unsichtbar, und man hat das Gebiet ihrer Sichtbarkeit hauptsächlich auf der südlichen Erd-Hemisphäre zu suchen.

6) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar. Ist die von Gaubil und den anderen Astronomen des Jesuitencollegiums in Peking bezeichnete Finsterniss. Es liegt hierbei kein Rechenfehler Gaubil's vor, es waren nur die ihm zu Gebote stehenden Mondtafeln nicht ausreichend genau, um die Finsternisse für so entfernte Epochen halbwegs genügend darstellen zu können.

7) Diese Finsterniss wird sehr bedeutend für Ngan-yi; die nähere Untersuchung dieser und der anderen noch für diesen Ort in Betracht kommenden Finsternisse folgt später ausführlich, nur so viel will ich gleich hier erwähnen, dass nach der vorliegenden Untersuchung dies die Finsterniss des Schu-king ist.

8) Diese Finsterniss ist für Ngan-yi als kleine partielle Finsterniss sichtbar, die näheren Umstände folgen später.

9) Ist die von Rothmann (XI der Memeiren der Astronomical society in London) und dem chinesischen Astronomen Lieu-hien auf die Ueberlieferung des Schu-king bezogene Finsterniss. Das Rechnungsresultat Rothmann's ist, wie dies bereits Largeteau (Additions der Connaissance des temps für 1846) nachgewiesen hat, deshalb ganz fehlerhaft, weil Rothmann die Länge von Peking mit falschem Zeichen in die Rechnung eingeführt hat; dieselbe ist aber nach einer richtig geführten Rechnung für den angegebenen Ort unsichtbar, fällt also ausser Betracht.

10) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
11) Für Ngan-yi sichtbar. Details später.
12) Für Ngan-yi sichtbar. Details später.
13) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
14) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
15) Für Ngan-yi sichtbar. Details später.
16) Für Ngan-yi unsichtbar.
17) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
18) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
19) In China unsichtbar, kleine partielle Finsterniss auf der südlichen Hemisphäre.
20) Nur für die südliche Hemisphäre sichtbar.
21) Für Ngan-yi unsichtbar.
22) Nach Conjunctionszeit für China unsichtbar.
23) Für Ngan-yi unsichtbar.
24) Nach Conjunctionszeit für China unsichtbar. Diese Finsterniss wurde von Fréret nach den Rechnungen D. Cassini's als jene des Schu-king bezeichnet; es gelten hier die bei N. 6 gemachten Bemerkungen.
25) Ist für Ngan-yi sichtbar. Details später.
26) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
27) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
28) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
29) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
30) Für Ngan-yi nicht sichtbar.
31) Nach Conjunctionszeit in China unsichtbar.
32) Für Ngan-yi nicht sichtbar.

33) Für China unsichtbar, kleine partielle Finsterniss auf der südlichen Hemisphäre.

34) Für Ngan-yi nicht sichtbar.

Ueberblickt man die eben gegebene Zusammenstellung, so erübrigen für die weitere Untersuchung die folgenden sechs Finsternisse.

7) —2136 Oct. 21, 14^h
8) —2135 Oct. 10, 18^h
11) —2109 Oct. 23, 19^h
12) —2108 Oct. 11, 20^h
15) —2071 Oct. 22, 12^h
25) —2005 Oct. 13, 22^h

die vorerst der Bedingung genügen, dass dieselben im letzten Herbstmonate nahe dem Rectascensionsabschnitte Fang stattfinden und wenigstens theilweise für Ngan-yi sichtbar sind. Man wird aber wohl zugeben müssen, dass, wenn man den oben mitgetheilten Text des Schu-king überhaupt auf eine Finsterniss beziehen will, dieselbe eine bedeutende gewesen sein muss, da sonst wohl kaum eine derartig Schrecken erregende Wirkung auf die Bevölkerung stattgefunden hätte. Es müssen daher die obigen sechs Finsternisse an der Hand meiner ekliptischen Tafeln auf die näheren Umstände geprüft werden; es wird sich dann zeigen, dass man mit einem hohen Grade der Wahrscheinlichkeit die Finsterniss Nr. 7) als jene des Schu-king bezeichnen darf: ich werde nun die näheren Umstände einer jeden der noch in Betracht kommenden Finsternisse ausführlich erläutern.

Finsternise N. 7) —2136 Oct. 21, 14^h.

Die Finsterniss ist für die Erde ringförmig. Der Sonnenmittelpunkt mit Rücksicht auf die Refraction geht für Ngan-yi auf um 18^h 10^m wahre Ortszeit, also am 22. October (julianisch) um 6^h 20^m Morgens. Die Finsterniss beginnt 19 Minuten nach dem Sonnenaufgange, nämlich am 18^h 29^m wahre Ortszeit, und erreicht die grösste Phase um 19^h 37^m. Die grösste Phase ist sehr bedeutend, nämlich 10.5 Zoll; das Ende dieser partiellen Finsterniss erfolgt um 20^h 53^m wahre Zeit von Ngan-yi. Es fand also eine sehr beträchtliche Sonnenfinsterniss am 22. October Vormittags im Jahre —2136 (—2137 der Historiker) für Ngan-yi statt; die Sonne stand sehr nahe am Fang, doch etwas über die Grenzen desselben in dem Rectascensionsabschnitte Sin. Da aber die Sonne nur die Grenze des Fang um etwas mehr als einen Grad überschritten hatte, so kann man den Text des Schu-king als völlig erfüllt ansehen, da man wohl damals nicht in der Lage war, mit Hülfe der heliakischen Aufgänge oder verwandter Methoden genauere Rectascensionsbestimmungen vorzunehmen. Die Finsterniss ist eine so bedeutende, dass sie in der That den im Texte erwähnten, Schrecken erregenden Einfluss auf die Bevölkerung ausgeübt haben kann.

Das hier gefundene Datum verschiebt die Zeitrechnung der chinesischen Historiker, die von denselben als auf einige Jahrzehnte zweifelhaft betrachtet wird, nur um nahe 20 Jahre.

Die Zone der Centralität (ringförmig) durchläuft China völlig, einige nach China fallende Punkte der Centrallinie sind:

Stundenwinkel	Länge	Breite
—50°	124°1	+28°1
—60°	116°1	+30°3
—70°	107°6	+32°2

Der Verlauf der Centrallinie zeigt, dass sich die für Ngan-yi ermittelten Umstände fast ohne wesentliche Aenderungen auch für Thu-kiang finden werden; für Tschin-sin wird die Finsterniss etwas kleiner, aber immer noch sehr bedeutend: die grösste Phase tritt um 20h 17m wahre Ortszeit ein und beträgt 9.3 Zoll.

Erwägt man, dass keine der folgenden näher behandelten Finsternisse auch nur genähert an Grösse der eben behandelten nahe kommt, so wird man sich wohl den Schluss erlauben dürfen, dass diese Finsterniss mit hoher Wahrscheinlichkeit der Ueberlieferung des Schu-king entspricht. Die Finsterniss fällt sonach auf den Tag Jin-Schin der 60tägigen chinesischen Woche

Kehren wir nun noch einmal auf die massgebende Stelle des Schu-king zurück, so möchte ich nun dieselbe mit Rücksicht auf die oben citirte Bemerkung Schlegel's über das hohe Alter des Duodenarius wie folgt übersetzen:

„Da im letzten Monate des Herbstes stimmte der Neumond um 7 Uhr bis 9 Uhr Morgens nicht überein im Fang"

Es scheint mir nämlich, dass durch die vorstehende Rechnung die Deutung des dunklen Zeichens *tschhan* eine überraschend einfache wird, indem in der That um 8 Uhr Morgens für China die grösste Phase eintrat, und die Dauer der Finsterniss etwas 2 Stunden überschreitet.

Der Commentar zu dieser Stelle wird sich etwa wie folgt gestalten·

Die Zeitrechnung der Chinesen war keine cyklische, ihr gebundenes Mondjahr wurde stets nach den Beobachtungen rectificirt; aus diesem Umstande folgt, dass die Abfassung eines Kalenders, an den man in China schon in den frühesten Zeiten gedacht hat, auf mehrere Jahre voraus ohne eine genauere Theorie, die damals gewiss nicht vorhanden war, nicht ausgeführt werden konnte; man behalf sich ursprünglich mit gewissen mittleren Verhältnissen, welchem Umstande der 60jährige Cyclus auch seine Entstehung verdankt, indem man 742 Mondläufe der Dauer nach 60 Sonnenjahren gleichsetzte. Nun ist es wohl leicht denkbar, — der Text des Schu-king giebt mehrfache Anhaltspunkte hierfür, — dass die Vorsteher der astronomischen Abtheilung es versäumt haben, den Kalender zu rectificiren [warfen die Geschlechter Hi und Ho ihre Tugend über den Haufen, sie versenkten sich unordentlich in Wein], und sich ein grösserer Fehler in der Vorausbestimmung des Neumondes eingeschlichen hat. Das Eintreten einer Sonnenfinsterniss lässt aber sofort den Moment des Neumondes erkennen; der Fehler war also offenkundig [sie störten zum ersten Male die Jahresrechnung] Die Vorstellung, die sich das chinesische Volk über eine Sonnenfinsterniss macht, wonach ein Drache an der Quelle des Lichtes und Lebens nagt, war dann in Verbindung mit der offenkundigen Abweichung der Kalenderrechnung ganz geeignet, jenen Schrecken im Volke zu verbreiten, den die weiteren Worte des Schu-king schildern.

Finsterniss N. 8) —2135 Oct. 10, 18^h.

Diese Finsterniss ist für die Erde ringförmig, für China aber unbedeutend, für Ngan-yi jedoch ihrem ganzen Verlaufe nach sichtbar. Die Finsterniss beginnt am 11. October des Jahres —2135 (—2136 der Historiker) um 0^h 20^m Nachmittags wahre Zeit von Ngan-yi, erreicht ihre grösste Phase, die nur 4.2 Zoll beträgt, um 1^h 41^m und endet um 2^h 55^m. Diese Finsterniss kann demnach, falls sie überhaupt bemerkt wurde, keinen bedeutenden Eindruck gemacht haben; beachtet man überdies, dass dieselbe schon ziemlich weit ausserhalb des Fang im vorangehenden Rectascensionsabschnitte Ti stattgefunden hat, so kann man wohl annehmen, dass diese Finsterniss im Schu-king nicht gemeint ist. Schliesslich kann noch erwähnt werden, dass für Tschin-sin die Finsterniss etwas grösser wird, doch noch ziemlich unbedeutend bleibt, die grösste Phase findet für den letzteren Ort etwa um 2^h 19^m Ortszeit statt bei einer Grösse von 5.4 Zoll.

Finsterniss N. 11) — 2109 Oct. 23, 19^h.

Diese für die Erde ringförmige Finsterniss ist für Ngan-yi sehr unbedeutend, übrigens daselbst ihrem ganzen Verlaufe nach sichtbar, dieselbe tritt am 24. October —2109 (—2110 der Historiker) um 1^h 48^m wahre Ortszeit ein, erreicht ihre grösste Phase, die nur 3.9 Zoll beträgt, um 2^h 53^m und endet um 3^h 52^m Nachmittags; auch diese Finsterniss, die ausserdem schon tief im Sin stattfindet, kann keinen Schrecken in der Bevölkerung verursacht haben, ist vielleicht im Gegentheile ganz unbemerkt vorübergegangen, und kann daher wohl schwerlich auf den Text des Schu-king bezogen werden. Für Tschin-sin ist diese Finsterniss etwas grösser als für Ngan-yi, die Zeit der grössten Phase fällt etwa auf 3^h 31^m mittlere Ortszeit und beträgt 4.9 Zoll.

Finsterniss N. 12) — 2108 Oct. 11, 20^h.

Diese für die Erde ringförmige Finsterniss ist in Ngan-yi unbedeutend, und die Sonne geht noch vor Ablauf derselben partiell verfinstert unter. Die Finsterniss beginnt am 12. October —2108 (—2109 der Historiker) um 3^h 39^m wahre Zeit von Ngan-yi, erreicht ihre grösste Phase, die 4.5 Zoll beträgt, um 4^h 45^m, die Sonne geht partiell verfinstert um 5^h 42^m unter, da das Ende der Verfinsterung um 5^h 45^m stattfindet, also 3 Minuten nach Sonnenuntergang. Die Sonne steht nahe im Fang, im Ti, doch dürfte wohl der geringe Grad der Verfinsterung ausreichender Grund sein, diese Finsterniss nicht den Worten des Schu-king unterzuschieben. Für Tschin-sin ist diese Finsterniss noch unbedeutender, für diesen Ort erreicht dieselbe die Grösse von 4.0 Zoll um 5^h 20^m Ortszeit, überdies steht die Sonne nahe dem Horizonte.

Finsterniss N. 15) — 2071 Oct. 22, 12^h.

Diese für die Erde ringförmige Finsterniss ist für Ngan-yi nur theilweise und in unbedeutendem Grade sichtbar. Die Sonne geht am 23. October —2071 (—2072 der Historiker) noch theilweise verfinstert um 6^h 12^m Morgens wahre Zeit von Ngan-yi auf, die grösste Phase beträgt aller-

dings 6.9 Zoll, doch fand dieselbe 34^m vor Sonnenaufgang statt, nämlich um 5^h 38^m Morgens. Es ist demnach bei Sonnenaufgang nur mehr ein sehr kleiner Theil der Mondscheibe auf der Sonne sichtbar, da 26^m nach dem Aufgange um 6^h 38^m das Ende dieser Finsterniss für Ngan-yi erfolgt. Für Tschin-sin sind die Sichtbarkeitsverhältnisse theilweise günstiger. Die grösste Phase, die etwa 6.1 Zoll beträgt, tritt wenige Minuten nach Sonnenaufgang ein, etwa um 6^h 17^m Morgens; daher auch für diesen Ort nicht sehr auffallend. Ein Umstand jedoch könnte Veranlassung geben, diese Finsterniss auf die Worte des Schu-king zu beziehen; beachtet man nämlich die Worte: „Die Geschlechter Hi und Ho befanden sich in ihrem Amte, sie hörten und wussten nichts", so könnten dieselben durch die Umstände der Finsterniss dahin gedeutet werden, dass in der That Hi und Ho, die sich nach der geschichtlichen Ueberlieferung unter den Rebellen befanden, und sich in den westlichen Theilen China's aufhielten, während der Kaiser und seine Anhänger nach Osten gegen das Meeresufer gedrängt waren, in der That nichts von dieser Finsterniss wahrgenommen haben, während dieselbe im Lager des Kaisers, welches nach Tschin-sin verlegt war, gesehen wurde. Diese Finsterniss widerspricht sonst nicht gerade den Worten des Schu-king, denn die Sonne, im Siu stehend, ist nur wenig aus dem Fang getreten, auch findet die Finsterniss nahe der Bezeichnung *tschin* entsprechend statt, doch etwas früher, als es dieser Tageszeit entspricht. Beachtet man aber, dass der Mond doch nur bis zur Mitte der Sonnenscheibe mit seinem Rande vorrückte, so möchte ich nicht zweifeln, dass man diese Finsterniss als dem Schu-king nicht angehörig bezeichnen kann. Jedenfalls wird es sich empfehlen, wenn seiner Zeit bessere Mondtafeln als die Hansen'schen zur Verfügung stehen, diese Finsterniss nochmals auf ihre näheren Umstände zu untersuchen. Wird sich dann, was nur nicht sehr wahrscheinlich ist, diese Finsterniss als die des Schu-king erweisen, so würde die Epoche des Kaisers Tschung-khang um 85 Jahre gegen die Annahmen der Historiker an die Gegenwart heranzurücken sein.

Finsterniss N. 25) — 2005 Oct. 13, 22^h.

Diese für die Erde totale Finsterniss ist für Ngan-yi eben nur wenige Minuten nach Beginn der partiellen Verfinsterung sichtbar. Dieselbe beginnt am 14 October —2005 (—2006 der Historiker) um 5^h 48^m, die Sonne geht 10^m später um 5^h 58^m unter, es ist also gewiss nicht auf die Worte des Schu-king zu beziehen. Für Tschin-sin ist die Finsterniss unsichtbar.

Das Resultat der vorstehenden Untersuchung kann daher in die folgenden Worte zusammengefasst werden: „Es ist mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die im Schu-king erwähnte Finsterniss im fünften Regierungsjahre des Kaisers Tschung-khang, am 22 October des Jahres —2136 (—2137 der Historiker) Morgens stattfand".

Gegen die hier gemachten Schlussfolgerungen lässt sich wohl Einiges einwenden; doch dürfte der Einwand, dass unsere Mondtafeln auf so entfernte Epochen keine ausreichende Sicherheit bieten, der einzig schwerwiegende sein, um so mehr als Newcomb die Hansen'schen Mondtafeln mehrfach als unzuverlässig bezeichnet, insbesondere in Folge der von Hansen angewandten

Säcularvariation der mittleren Bewegung. Indem ich hier die Frage unerörtert lasse, ob die Acceleration in der mittleren Bewegung von Delaunay richtiger bestimmt ist, als durch Hansen (ich glaube der letzteren den Vorzug geben zu müssen), so lässt sich nicht läugnen, dass die historischen Finsternisse der Sonne, die Hansen bis zum Jahre — 584 mit seinen Tafeln verglicht, durch seine Mondtafeln ganz gut dargestellt werden, während dies nach der Einführung der Newcomb'schen Correctionen nicht möglich wird, ohne Hinzuziehung einer neuen störenden, sich vorerst der theoretischen Bestimmung entziehenden Ursache, nämlich die durch die Gezeiten bedingte Verlangsamung der Erdrotation. Nimmt man die aus den alten Mondfinsternissen gezogenen Resultate, die übrigens noch manche berechtigte Zweifel zulassen, als richtig an, so wird man mindestens zugeben müssen, dass sich für die Sonnenfinsternisse in diesem Falle zwei Fehlerquellen in den Hansen'schen Mondtafeln in der glücklichsten Weise aufheben, und das daher dieselben selbst für sehr entfernte Epochen zur genügenden Darstellung der Sonnenfinsternisse verwerthet worden können.

Ich kann übrigens leicht nachweisen, dass selbst für beträchtlich ältere Finsternisse, als die von Hansen benutzten, noch eine gute Uebereinstimmung mit seinen Mondtafeln hervortritt; da dadurch die Resultate der vorstehenden Untersuchung eine wesentliche Unterstützung erhalten, so führe ich die diesbezüglichen Finsternisse hier an.

In dem alten historischen Werke der Chinesen, dem Tschüntsieu, sind 36 Sonnenfinsternisse erwähnt, die Gaubil grossentheils verificirt hat, und von denen John Williams in den Monthly notices (XXIV December) eine Liste publicirt hat. Zwei dieser Finsternisse werden als total bezeichnet, und zwar die vom Jahre — 600 (Sept 20) und — 708 (Juli 17).

I. Finsterniss — 600 (— 601 der Hist.) Sept. 19, 10h

Die Totalitätszone durchschneidet China; ich setze einige Orte der Totalitätszone an, die den Verlauf in China erkennen lassen

Stundenwinkel	λ	φ
50°	117°4	+34°6
55°	120°4	+31°9
60°	123°7	+29°5

II. Finsterniss — 708 (— 700 der Hist.) Juli 16, 18h.

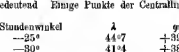
Diese Finsterniss ist für China total und der Zug der Centrallinie ist durch die folgenden Punkte bestimmt.

Stundenwinkel	λ	φ
45°	117°0	+41°0
50°	120°6	+38°8
55°	124°0	+36°6

Professor M. Büdinger machte mich darauf aufmerksam, dass im Jahre — 762 (— 763 der Historiker) eine Finsterniss sich ereignet hat, die für Ninive total gewesen sein soll. Meine ekliptischen Tafeln geben nur:

III. Finsterniss — 762 (— 763 der Hist.) Juni 14, 20h.

Die Totalitätszone durchzieht nach diesen Elementen in der That die nördlichen Theile des assyrischen Reiches und wird, da Ninive nicht weit entfernt von der Südgrenze der etwa 1° breiten Zone der Totalität liegt, für diesen Ort sehr bedeutend. Einige Punkte der Centrallinie sind:



Stundenwinkel	λ	φ
—25°	44°7	+39°2
—30°	41°4	+38°3
—35°	38°1	+37°4

Die vorstehenden 3 Finsternisse zeigen, dass die Hanson'schen Mondtafeln selbst für sehr entfernte Epochen wohl eine ausreichende Sicherheit bieten, um die näheren Umstände einer Sonnenfinsterniss mit einem ziemlichen Grade von Vertrauenswürdigkeit anzugeben."

Vermischte Nachrichten.

Grosser Refractor. Die Herren Alvan Clark & Sohn haben den Auftrag erhalten, einen Refractor von 23 engl Zoll freier Oeffnung und 30 Fuss Brennweite herzustellen, der für die Beobachtungen des Herrn Prof C. A Young vom Princeton-Observatorium dienen soll. Vertragmässig muss das Instrument vor dem 1. Mai 1882 vollendet sein, die Verferäger hoffen es jedoch schon Ende 1881 abliefern zu können. Hr Prof Young will diesen Refractor hauptsächlich zu spectroskopischen Untersuchungen der Fixsterne benutzen.

Das Sonnenspectrum 1877/78. In den Sommern 1877 und 1878 hat P. Smyth in Lissabon bei einer mittleren Sonnenhöhe von 70° mittelst Prismen mit Dispersionen zwischen A und H von 10 und 50°, Vergrösserungen von 10—20, einer Länge von Collimator und Beobachtungsrohr von 31 Zoll eine genaue Durchmessung des gesammten Sonnenspectrums vorgenommen, beginnend im äussersten Roth jenseits der Linie A bis jenseits H_2, oder in Wellenlängen in englischen Zoll 27800 circa bis 64900. Die gefundenen Werthe hat er in grossen Tabellen zusammengestellt und dadurch im Roth und im Indigo bis zum Ultraviolett die früheren Messungen wesentlich ergänzt; der letztere Theil konnte von ihm auch weit genauer untersucht werden, da die Prismen nicht wie die Gitter die violetten Theile so sehr zusammendrängen. Besonders interessant ist, dass er besonders im Violett im Verhältniss zum Roth eine ungeheure Anzahl von feinen und dicken Linien fand, wodurch auf eine sehr hohe Temperatur der Sonne sich schliessen lässt; ein Resultat, das durch Langley's Untersuchungen vollauf bestätigt worden ist. Smyth gibt folgende Zusammenstellung der Ansichten verschiedener Forscher über die Sonnentemperatur, in Graden Fahrenheit: J. Herschel 9,000000, Ericsson 4,000000, Secchi 239000, J. W. Thomson 108000

bis 54000; französische Gelehrte 4,500; Violle 2,800; während Langley sie höher als 15,000000 setzt.

Die von Langley, bei den die Bande *B* zusammensetzenden Linien beobachtete Regelmässigkeit hat Smyth auch schon bemerkt. (Beiblätter.)

Die Meteore des Laurentiusstromes werden auch in diesem Jahre in den Nächten des 9., 10. und 11. August auftreten und können, wenn der Himmel heiter ist, gut beobachtet werden, da das Mondlicht nur theilweise hinderlich sein wird. Uebrigens ist der Laurentiusstrom seit einigen Jahren merkwürdig schwach.

Webbs Nebel im Schwan. Herr Dr. Schmidt berichtet hierüber in den „A. N." No. 2309: „Nachdem ich durch Lord Lindsay's gefällige Mittheilung von dem neuen Nebel Kunde erhalten hatte, ward der Ort zuerst Dec. 5 (1879) am Sucher ermittelt. Am 6. Dec. beobachtete ich den Nebel am 6füssigen Refractor. An 300maliger und an noch stärkerer Vergrösserung fand ich ihn elliptisch, von W.—O. verlängert, sehr fein, eigenthümlich glühend, höchst verdichtet, sternartig gegen die Mitte hin. Ich schätzte ihn 8" bis 10" gross und fand die Angabe 4" bis 5" viel zu klein. Er ist einigermaassen dem Nebel bei ν Piscium ähnlich."

Stellung der Jupitermonde im October 1880 um 11h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen

I ○ r *

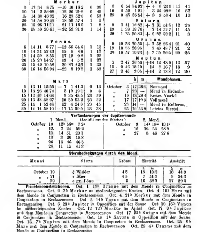
II ○ r *

III ○ r *

IV. Keine Verfinsterung dieses Mondes. ○

Tag	West		Ost
1	2 3 1	○	4
2	○1	○	3 4 2●
3	4	○	1 2 3
4	4 2 1	○	3
5	4 2	○	3 1
6	4 3 1	○	2
7	4 3	○	2 1
8	4 2 3 1	○	
9	4	○	1 3 2●
10	4	○	2 3 1●
11	2 1	○	4 3
12	2	○	1 3 4
13	3 1	○	2 4
14	3	○	2 1 4
15	3 2 1	○	4
16	2	○	1 4 3●
17	1	○	2 3 4
18	2 1	○	4 3
19	2	○	4 1 3
20	4 3 1	○	2
21	4 3	○	1 2
22	4 3 2 1	○	
23	4 2 3	○	1
24	4 1	○	2 3
25	○1 ○2 4	○	3
26	4 2	○	1 3
27	3 1 4	○	2
28	3	○	4 1 2
29	3 2 1	○	4
30	2 3	○	1 4
31	1	○	2 3 4

Planetenstellung im October 1880.



Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Merkur		
5	13 34 8.75	−10 10 16.2	0 36
10	14 2 33.92	13 26 21.8	0 45
15	14 30 43.92	16 23 52.0	0 53
20	14 58 20.16	18 59 57.4	1 1
25	15 25 11.11	21 11 16.0	1 8
30	15 50 30.61	−22 53 31.9	1 14
	Venus.		
5	14 11 3.77	−12 56 54.6	1 13
10	14 34 52.43	15 9 4.6	1 17
15	14 59 8.55	17 12 0.8	1 22
20	15 23 54.27	19 4 5.2	1 27
25	15 49 10.58	20 43 42.3	1 32
30	16 14 56.94	−22 8 19.8	1 38
	Mars		
5	13 11 15.55	− 7 1 41.3	0 13
10	13 23 40.74	8 19 19.1	0 6
15	13 36 14.68	9 35 48.5	23 59
20	13 48 58.27	10 50 55.2	23 52
25	14 1 52.48	12 4 24.0	23 45
30	14 14 58.10	−13 15 59.0	23 38

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Jupiter		
9	0 54 54.92	+ 4 6 23.9	11 41
19	0 50 1.91	3 36 28.8	10 57
29	0 45 35.54	+ 3 9 58.4	10 13
	Saturn		
9	1 41 16.87	+ 7 31 51.5	12 28
19	1 38 18.70	7 14 34.7	11 45
29	1 35 20.83	+ 6 57 52.2	11 3
	Uranus.		
9	10 53 30.55	+ 7 52 26.4	21 40
19	10 55 26.95	7 40 48.7	21 2
29	10 57 10.73	+ 7 30 29.5	20 25
	Neptun		
3	2 47 26.56	+14 13 48.0	13 57
15	2 46 18.10	14 8 16.7	13 9
27	2 45 2.05	+14 2 18.8	12 20

	h	m	Mondphasen.
October 3	17	36.9	Neumond
„ 7	23	—	Mond in Erdnähe
„ 10	13	28.4	Erstes Viertel
„ 17	17	19.9	Vollmond
„ 23	14	—	Mond in Erdferne.
„ 25	19	53.9	Letztes Viertel

Verfinsterungen der Jupitermonde
(Austritt aus dem Schatten)

1. Mond				2. Mond			
October 10	12h	56m	7.2s	October 9	14h	18m	10.1s
„ 12.	7	24	59.2	„ 16	16	53	28.9
„ 17	14	51	23.1	„ 27	8	46	27.6
„ 19	9	20	18.8				
„ 24	16	46	46.5				
„ 26	11	15	41.8				

Sternbedeckungen durch den Mond

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h m	Austritt h m
October 19	ζ Widder	4.5	18 10.6	18 44.9
„ 21	τ Stier	4.5	7 51.3	8 24.3
„ 29	e gr. Löwe	5	16 38.7	17 39.8

Planetenconstellationen. Oct. 1 18h **Uranus** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 2 7h **Merkur** im niedersteigenden Knoten. Oct. 4 10h **Mars** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 4 21h **Merkur** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 5 14h **Venus** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 6 23h **Jupiter** in Opposition mit der Sonne. Oct. 10 16h **Venus** im niedersteigenden Knoten. Oct. 12 12h **Merkur** im Aphel. Oct. 17 0h **Jupiter** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 17 23h **Saturn** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 18 1h **Saturn** in Opposition mit der Sonne. Oct. 18 7h **Neptun** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 25 9h **Mars** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 29 4h **Uranus** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die **Redaction** des **„Sirius"** bestimmten Zuschriften etc. sind an Hrn. Dr. **Herm. J. Klein** in Köln zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagsbuchhandlung von **Karl Scholtze** in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Druck von Beck & Schirmer in Leipzig

Neue Folge Band VIII. 9. Heft.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln

September 1880.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

Einige Bemerkungen über die Leistungen kleiner astronomischer Fernrohre.

Von Dr. Hermann J. Klein.

Ueber die Leistungen kleiner astronomischer Fernrohre gehen die Ansichten der Beobachter seltsam auseinander. Während Manche die Instrumente von $2\frac{1}{2}$ oder 3 Zoll Oeffnung ungemein gering anschlagen, behaupten Andere mit guten Achromaten dieser Dimensionen die merkwürdigsten Dinge sehen zu können. Besonders in Bezug auf Auflösung von Doppelsternen hört man bisweilen von staunenswerthen Leistungen. So soll Dawes mit einem Achromaten von 15 Linien Oeffnung und 60facher Vergrösserung den Begleiter des Polarsterns gesehen haben. Näheres über diese Beobachtung ist mir nicht bekannt und doch wäre es interessant, zu wissen, ob Dawes die Wahrnehmung mit einem Handfernrohr von 15 Linien machte oder, wie ich glaube, an einem grössern Standfernrohr, dessen Objectiv auf jene Grösse abgeblendet war. Dawson behauptet, wie Webb mittheilt, den Begleiter des Polarstern mit 12 Linien Oeffnung des Fernrohrs blickweise wahrgenommen zu haben. Andererseits theilt im „English Mechanic“ ein Correspondent mit, dass er einen Browning'schen Reflector von $4\frac{1}{2}$ Zoll besitze, ebenso einen Tulley'schen Achromaten von $3\frac{1}{4}$ Zoll, letzterer sei ein wahres Juwel und ertrage eine Vergrösserung von 400 mal; nichtsdestoweniger vermöge er weder mit dem einen noch mit dem andern Instrumente den Polarstern auf-

zulösen. Das sind merkwürdige Widersprüche. Ein gutes 3zolliges Objectiv zeigt gewiss den Begleiter des Polarsterns, aber Niemand wird von einem derartigen Instrumente eine 400fache Vergrösserung verlangen. Nehmen wir an, das Instrument habe die verhältnissmässig lange Brennweite von 5 Fuss, so würde noch immer ein Ocular von fast $^1/_7$ Zoll äquiv. Brennweite dazu gehören, um eine 400fache Vergrösserung hervorzurufen. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich behaupte, dass weitaus die Mehrzahl der astronomischen Beobachter bei uns nur selten ein Ocular mit so kurzer Brennweite in Händen gehabt, geschweige denn dasselbe zu wirklichen Beobachtungen benutzt hat. Nichtsdestoweniger kann dies bei dem oben erwähnten Berichterstatter gar wohl der Fall sein, allein dann muss ich gestehen, dass derselbe sich mit sehr mittelmässigen Bildern zufrieden gibt. Im Verlauf der letzten 15 Jahre habe ich eine grosse Anzahl von Fernrohren, Refractore wie Reflectore, aus englischen, französischen und deutschen Werkstätten, benutzen können, aber es ist mir kein Fernrohr von 3 Zoll Objectivdurchmesser vorgekommen, dass ein Ocular von $^1/_7$ Zoll Brennweite gut ertragen hätte. Hierzu war bei meinen speciellen Prüfungen ein Objectiv von wenigstens 5 pariser Zoll Durchmesser erforderlich und zwar ein Objectiv von sehr hoher Vollkommenheit. Selbstredend ist auch das benutzte Ocular achromatisch.

Brickwall bemerkt, dass er mit einem 4zolligen Wray-Teleskop und 96facher Vergrösserung ξ ursae länglich sehe, bei 168facher Vergrösserung sei er deutlich getrennt. Einen Begleiter der Wega erkannte er ebenfalls, dagegen war es ihm unmöglich, die drei feinen Sterne zu sehen, die zwischen ε und ζ Lyrae stehen. Mir ist dies mit einem 5zolligen Refractor ebenfalls unmöglich gewesen, obgleich Webb behauptet, diesen Stern schon mit einem $3^1/_2$zolligen Fernrohr von Tulley sehen zu können, ja Barnard sie mit 3 Zoll Oeffnung ganz bestimmt gesehen zu haben angibt. Hr. Gardiner bemerkt, dass er mit einem Refractor von $3^1/_2$ Zoll Oeffnung an 320facher Vergrösserung die Farbenunterschiede auf dem Mars besser habe sehen können, als mit 160facher Vergrösserung. Das hat schon früher Gruithuisen bemerkt und sehr bestimmt ausgesprochen. Die Ursache scheint merkwürdiger Weise in einer gewissen Unvollkommenheit der Objectivgläser zu liegen, wenigstens schrieb Foucault diesem Umstande die besseren Planetenbilder zu, welche ein mittelmässiger Refractor im Vergleich mit einem guten Reflector liefert. Bei Anwendung auf den Mond muss man jedoch mit starken Vergrösserungen sehr vorsichtig sein, denn die Art und Weise, wie sich hier das Detail darstellt, ist eine ganz andere als bei den Planeten. Keiner dieser letzteren zeigt wirklich scharf prononcirtes Detail, sondern die dunklen Flecke sind stets mehr oder weniger verwaschen und nebelartig, häufig genug stellen sie sich bloss als schwacher Hauch dar und der skrupulöse Beobachter weiss nicht: sieht er etwas oder sieht er nichts. Alle Zeichnungen, auf welchen Flecke der Planeten mit scharfen Conturen erscheinen und grell in die Augen springen, sind nicht naturgetreu, sondern übertrieben. Man kann dies nicht genug betonen, weil häufig Freunde der Himmelsbeobachtung ihre eignen schönen Instrumente missachten, weil sie ihnen z. B. die Flecke des Mars oder die Streifen des Jupiter nicht so scharf und dunkel zeigen wollen, als sie dies nach Analogie solcher übertriebenen Zeichnungen erwarteten.

Herr Gardiner bemerkt, dass er mit seinem Refractor den Mond an

640facher Vergrösserung ebenso oft beobachte, als mit jedem anderen Oculare; die Definition sei zwar nicht vollkommen, aber er gewinne doch noch befriedigende Bilder. Obgleich ich selbst wiederholt und nachdrücklich die Unrichtigkeit der beliebten Ansicht, der Mond vertrage keine stärkere als eine 300fache Vergrösserung, betont habe und aus eigner Erfahrung weiss, dass gerade hier Vergrösserungen von 500fach mit grösstem Vortheile angewendet werden können, so hatte ich doch die Ansicht des Herrn Gardiner nicht für zutreffend. Eine Vergrösserung von 640fach kann entschieden nicht so häufig auf den Mond mit Vortheil angewendet werden, als z. B. eine 300fache. Die Bemerkung des genannten Beobachters über die nicht vollkommene Definition, führt aber auf die Quelle seines Irrthums. Wenn man an einem Fernrohr bei mässiger Vergrösserung den Mond betrachtet, so erscheint er als helle unebene Scheibe, auf der, abgesehen von den schwarzen Schatten, hauptsächlich das helle Weiss der Bergregionen und das helle Grau der Maren ins Auge springen. Wechselt man nun das Ocular und nimmt die stärkste Vergrösserung, die man zur Hand hat, so ist die Helligkeit der Oberflächentheile des Mondes sehr verändert, sie erscheinen nicht allein grösser, sondern auch lebhafter (obgleich dunkler) und dem irdischen Gesteine ähnlicher in Farbe. Getäuscht meint man, wenn man mit dem Detail der betrachteten Landschaft nicht sehr genau bekannt ist, mehr und besser zu sehen als an der schwachen Vergrösserung, die specielle Prüfung zeigt denn aber hinterher meist das Gegentheil, die schwächere Vergrösserung liefert dasselbe Detail viel schärfer!

Der Neubau meines eignen Observatoriums, den ich im Herbst dieses Jahres zu vollenden hoffe, hat seit geraumer Zeit meine regelmässigen Beobachtungen unterbrochen, da eine provisorische Aufstellung der grösseren Instrumente unthunlich blieb. Die Zeit benutzte ich, um eine schon länger gefasste Absicht auszuführen, nämlich die vergleichende Prüfung eines ältern und eines neuern Objectivs. Zu diesem Zwecke wurde ein Fernrohr von T. Blunt in London angekauft, dessen Instrumente früher eines bedeutenden Rufes genossen. Das Objectiv besitzt 2 Zoll freie Oeffnung und circa 30 Zoll Brennweite; die beiden Linsen sind mit Canadabalsam aufeinander gekittet und das Glas ist sehr grünlich. Zu demselben Tubus liess ich nun bei Reinfelder & Hertel in München ebenfalls ein zweizolliges Objectiv anfertigen, so dass beide Objective leicht und rasch mit einander vertauscht werden können, während das Ocular nicht gewechselt wird.

Schon der erste Versuch zeigte mir die kolossale Ueberlegenheit des neuen Münchener Objectivs. Wurde das Blunt'sche Glas auf einen hellen Fixstern, z. B. den Sirius eingestellt, so erschien dieser als verwaschener farbiger Lichtfleck, der gegen den Rand des Gesichtsfeldes hin die seltsamsten Gestaltveränderungen annahm. Die Diffractionsringe verschwammen in dem diffusen Lichte, das den Stern umgab. Das Münchener Objectiv zeigt den Sirius als vollkommen runde, scharfe, von feinen Diffractionsringen umgebene homogene Scheibe und zwar ohne Veränderung bis unmittelbar zum Rande des Gesichtsfeldes. Zieht man das Ocular über den Brennpunkt hinaus, so stellt sich ein Stern von der Helligkeit des Sirius dar als völlig runde, scharfe, aus concentrischen gleich hellen Ringen gebildete Scheibe. Das Blunt'sche Objectiv zeigte den Doppelstern Castor bei 100facher Vergrösserung zwar, aber keineswegs befriedigend. Mit dem Objective von

Reinfelder & Hertel war derselbe Stern schon mit 33facher Vergrösserung als Doppelstern zu erkennen, insofern die Scheibe des Hauptsterns sich nicht völlig rund darstellt, sondern im Positionswinkel des Begleiters eine Verlängerung zeigt. Mit 100facher Vergrösserung ist die Trennung äusserst deutlich und der Doppelstern prachtvoll. Auch bei Betrachtung des Jupiter und mehr noch des Mondes, ergab sich, dass das Blunt'sche Glas mit demjenigen von Reinfelder & Hertel absolut nicht zu vergleichen war, weshalb ich die weitere Untersuchung beider in dieser Beziehung aufgab. Dagegen bemühte ich mich, möglichst viele Thatsachen zu sammeln, um das Maximum der Leistungsfähigkeit des neuen Münchener Objectivs kennen zu lernen. Ich will Mehreres hiervon mittheilen, damit der Leser beurtheilen kann, was ein Objectiv von 2 Zoll Durchmesser leistet, wenn es bezüglich seiner Herstellung auf der Höhe der heutigen optischen Kunst steht.

Zunächst hebe ich hervor, dass das Gesichtsfeld völlig eben erscheint und es, im eigentlichsten Sinne des Wortes, für die Deutlichkeit keinen Unterschied macht, in welchem Theil des Gesichtsfeldes der betrachtete Gegenstand steht. Es gilt dies bis in die unmittelbare Nähe des Randes. Das Objectiv verträgt Oculare bis $^1/_4$ Zoll äquiv. Brennweite ausgezeichnet, die Anwendung eines Oculars von $^1/_5$ Zoll Brennweite gewährt dagegen keinen Vorzug, vielmehr sind die Bilder des erst genannten Oculars vorzuziehen.

Bei dem Doppelstern ζ Orionis sehe ich mit Vergrösserung 120fach im richtigen Positionswinkel die Spur einer Verlängerung durch ein halb heraustretendes lichtschwächeres Scheibchen. In σ Orionis erkenne ich die beiden Begleiter 7. und 7.5 Grösse. Bei ϵ Hydrae, der sehr gelb ist, zeigt das Glas dagegen absolut keine Spur des Begleiters. Der vierte Stern im Trapez ist durch das Objectiv sichtbar. Saturn erscheint bei 120facher Vergrösserung scharf, wie gestochen, und der Schatten seines Ringes ist auf der Kugel sichtbar. Am eingehendsten habe ich das Objectiv bei Anwendung auf den Mond studirt. Am 20. December 1879 beobachtete ich an 120facher Vergrösserung von $5^h\ 40^m$ bis 8 Uhr. Bei Beginn der Beobachtung lag die Lichtgrenze am Higinus. Dieser war um diese Zeit schwer zu erkennen und der Krater N erschien schwach. Gegen $6^1/_2{}^h$ ist Higinus besser sichtbar, auch die Rille, ebenso N, letzterer am Rande verwaschen und unbestimmter als Higinus, sonst aber ebenso augenfällig wie dieser. Von den kleinen Kratern südlich ist keine Spur zu sehen; auch Triesnecker a nur schwierig. Dies beweist, beiläufig bemerkt, dass N neben Higinus das auffallendste Object in jener Region ist. — Cassini, der aus der Nacht tritt, ist im Süden weit offen, genau so wie ihn einst Gruithuisen zeichnete.

1879 Dec. 21. $5^h\ 50^m$. Luft ziemlich gut, 120fache Vergrösserung. Die Lichtgrenze geht östlich am Westwalle des Plato vorbei. Der kleine Krater nördlich von Piazzi-Smyth ist sehr gut sichtbar, ebenso Cassini h, ferner die Rille λ, die am Huygens vorbeigeht, sowie die lange Rille φ senkrecht dazu (Neison, Tafel IX). Bezüglich der Schärfe des Objectivs bemerke ich, dass die Rille φ mit vollster Klarheit aus dem Gesichtsfelde heraustritt, das kleine Gehügel rechts und links neben der Rille ist unmittelbar am Rande des Gesichtsfeldes noch völlig ebenso deutlich, als in der Mitte. Gegen $6^h\ 10^m$ ist Higinus N vielleicht noch als sehr matter Fleck sichtbar, aber die Dunkelheit des Terrains verhindert eine sichere Entscheidung. Die Erweiterungen und Ausbuchtungen im nördlichen Theile der

Higinusrille sind äusserst deutlich; ebenso erscheint heute der Krater Triesnecker a. Von der Knierille am Triesnecker ist dagegen keine Spur zu sehen. Im Innern des Alphonsus sind die Hügel südlich von A sehr gut sichtbar. Um 6^h 20^m liegt die lange Wand Thebit β gerade in der Lichtgrenze, die hier wie abgeschnitten erscheint. Beim schärfsten Sehen erkenne ich, dass diese Wand aber feine Zacken haben muss, denn die Grenze ist hier nicht völlig so scharf wie die Schattenbegrenzungen sonst sind. Der Krater Birt nebst dem kleinen Birt a sind sehr gut aus der Nachtseite sichtbar, ebenso Thebit A und I, auch der Krater D am Ende der langen Wand (Neison, Mond, Tafel XIV). Gegen 9^h 15^m ist die Luft ausgezeichnet; ich beobachte wiederum an 120 facher Vergrösserung. Die südliche Fortsetzung der Rille φ bei Birt ist jetzt sichtbar, die nördliche wegen des Schattens des Kraters Birt nur zweifelhaft. Jene zeigt sich als äusserst feine Linie in dem noch ziemlich dunklen Terrain und ist nur dadurch sichtbar, dass sich der Boden rechts und links gegen die Rille hin abdacht. Diese läuft mittwegs zwischen den Buchstaben ζ und α auf Neison's 14 Karte. Die Lichtgrenze liegt etwas östlich von der Hügelkette α im Mare Nubium. Die lange Wand β zeigt jetzt in ihrer nördlichen Hälfte einen breitern Schatten als südlich, der Boden des Mare senkt sich also dort mehr als hier.

December 23 Abends nach 7^h. Der Sinus Iridum zeigt seine Runzeln, aber nur der Krater A (Neison, Tafel VII) ist in ihm sichtbar. Beim Ramsden sind die westlich in der Ebene liegenden Hügel leicht zu sehen, auch zeitweise Spuren der Rillen 1, 2, 9, 10 (Neison, Tafel XIV). Wenn ich indess diese letztere nicht bereits kannte, so würde ich ihr Vorhandensein jetzt nicht ahnen. Die beiden stärkeren Rillen nordöstlich neben Campanus sind gut zu sehen, dagegen ist von der Rille des Capuanus keine Spur sichtbar. Heute gibt auch das $^1/_5$ Zoll Ocular sehr gute völlig scharfe Bilder bis zum Rande.

1880 Januar 18. 7^h. Die 120 fache Vergrösserung zeigt deutlich, dass die Ariadäusrille das D-Halbcircelchen durchschneidet.

Januar 19. 7^h. Der Mond hat einen Hof und sein Licht ist sehr gedämpft. Trotzdem stellt das 2''-Objectiv an 120 facher Vergrösserung die Umgebung des Higinus gut dar; N ist als matter Fleck noch sichtbar. Die Ausbuchtungen der Rille erscheinen unzweifelhaft, auch der zerfressene Rand am Mare Serenitatis, südlich von Taquet, ist deutlich zu erkennen.

Februar 15. $6^1/_2{}^h$. Es ist noch etwas hell und Wolken ziehen. Eine der Rillen nordöstlich von Guttenberg ist eben sichtbar, wahrscheinlich ist es η (38° w. L., 4° n. Br.). Auch die Hügel im Guttenberg sind zu sehen, sowie die Krater f, d, b um Messier sehr deutlich.

März 3. 7^h. Der Hügelzug vor Bessel gegen Plinius zeigt sich sehr scharf und fein und ähnelt durch seinen Schatten in dem kleinen Rohre einer Rille.

März 18. 8^h. Higinus N ist bestimmt sichtbar, aber nicht so schwarz als der Schatten im Higinus; auch das neue Thal zeigt sich sehr schön. Der Krater Triesnecker a steht an der Grenze der Sichtbarkeit. Von den Rillen des Triesnecker ist nichts zu sehen. Das $^1/_5$''-Ocular gewährt keinen Vortheil.

März 24. 8^h 20^m. Die Luft ist sehr gut und ich brauche ein Ocular mit 100 facher Vergrösserung. Die grosse Rille bei Sirsalis von L nach K

ist gut zu sehen, ebenso ist die Rille φ oder ζ von Mersenius α nach Cavendish α sichtbar. Schickard zeigt den convexen Bau des Innern wie Mersenius. Bei letzterem erkennt man sofort den grossen Krater am SO-Rande sowie die dortigen Rauhheiten des innern Walles. Der Centralberg des Aristarch hebt sich bereits hervor und die drei Krater Z, A, B auf dem Plateau nördlich davon sind genau so zu sehen, wie sie Schröter und Mädler zeichneten. Auch ist der Krater im S-Rande von Wallaston B sichtbar. Die Gegend nordöstlich von Herodot, über das Rillendreieck hinaus bis Schiaparelli, erscheint sehr deutlich schmutzig gelbgrün. Ich versuche hierauf noch einmal das alte englische Objectiv. Es zeigt die schmutzig grüne Färbung bei Herodot auch deutlich, aber von der grossen Rille nur einen verwaschenrandigen Streifen, sowie den Aristarch grünlichblau schimmernd. Wollaston ist mit diesem Glase überhaupt kaum zu sehen und der Krater im Walle des Mersenius nur verwaschen.

März 26. 12^h. 100 fache Vergrösserung. Die Hyginusrille glänzt sehr mit allen ihren Erweiterungen. Die Färbung bei Herodot ist noch schwach vorhanden. Die drei Flecke im Alphonsus sind heute die dunkelsten Punkte auf der ganzen Mondscheibe. Plato ist nur wenig dunkel.

März 27. Bei Herodot ist der schmutzig grünliche Ton noch vorhanden, ja recht klar und deutlich. 100 fache Vergrösserung.

April 24. 9^h. Die Färbung beim Herodot fällt nicht mehr auf. Ich vergleiche das Objectiv heute mit der Leistung eines von Berlin erworbenen $2^1/_2$zolligen Achromaten und finde es diesem ohne allen Vergleich überlegen.

Ich will hier die Mittheilungen über meine Wahrnehmungen mittels des 2zolligen Objectivs schliessen. Man wird daraus hinreichend abnehmen können, was ein ungewöhnlich gutes Glas von diesen Dimensionen leistet, aber auch wo die Grenze dafür liegt.

Hyginus N.

Kl. Selenographische Arbeiten haben vielfach ein eigenthümliches Schicksal. Als Schröter seine berühmten Beobachtungen anstellte, brachte er die Ansicht zur Geltung, dass auf dem Monde viele und grosse Veränderungen vor sich gehen. Ihm folgte als Mondbeobachter zunächst Gruithuisen. Derselbe glaubte entschieden nicht an die zahlreichen und grossen Neubildungen, welche Schröter annahm, dagegen meinte er Wolken und Nebel auf dem Monde wahrzunehmen und zwar in solcher Menge, dass ganze Landschaften davon überdeckt würden. Lohrmann spricht sich im ersten Theile seiner Mondtopographie nicht bestimmt über die Veränderungen auf dem Monde aus; Mädler dagegen lehnt die Auseinandersetzungen Schröters als irrig ab und man muss ihm im allgemeinen darin vollkommen beipflichten. Als später Schmidt die Veränderung beim Krater Linné bemerkte und sich sehr bestimmt hierüber aussprach, theilten sich die Meinungen. Manche glaubten an die Richtigkeit der Schmidt'schen Ansichten, andere sprachen dagegen. Glücklicher Weise lebte damals Mädler noch, der zwar alt war, aber doch den Krater in seinen jüngern Jahren beobachtet und vermessen hatte. Sein

Ausspruch musste von entscheidender Bedeutung sein. Mädler sah sich auf der Bonner Sternwarte den Krater Linné bei geeigneter Beleuchtung an und erklärte, so weit seine Erinnerung reiche, komme ihm das Objekt noch gerade so vor wie früher. Damit wurde die Sache noch verwickelter. Dennoch ist heute die Ansicht doch vorherrschend, dass beim Krater Linné eine bedeutende Veränderung im Aussehen stattgefunden hat.

Ueber das Objekt, Hyginus N auf welches ich vor einigen Jahren zuerst aufmerksam machte, ist eine ähnliche Divergenz der Meinungen entstanden. In meiner ersten Mittheilung hierüber sagte ich u. a.: „Es ist schwer, ohne Weitschweifigkeit alle Gründe zu entwickeln, welche zu der Ansicht nöthigen, dass dieser Krater zur Zeit der Mädler'schen Aufnahmen der bezeichneten Mondgegend nicht sichtbar war, wer dieser Meinung nicht beistimmt, ist eben mit den Erscheinungen der Mondoberfläche durch eigene Beobachtungen nicht vertraut genug, um sein Urtheil, von vorgesetzten Ansichten frei zu begründen . . . Man kann nur Neubildung oder eine periodische wirkliche Verdeckung dieses Objektes annehmen.“ Bis heute finde ich nicht die leiseste Veranlassung von dem Vorstehenden abzugehen. Es ist wahr, zahlreiche Bedenken wurden gegen meine Ansicht geltend gemacht; dieser bestritt die Kraternatur des Objektes, jener hielt es für zu unbedeutend um früher wahrgenommen zu werden, ein dritter endlich, wollte das Objekt schon auf frühern Mondphotographien wahrgenommen haben, manche Beobachter haben es überhaupt gar nicht finden können. In der Vierteljahrsschrift der Astr. Ges. 15. Jahrg. S. 151 bemerkt Herr Prof. Winnecke: „Am 28. Februar erhielt ich zuverlässige Bestimmungen der Lage des von Klein als neu angesehenen Kraters bei Hyginus, sowie verschiedener Circelchen in seiner Nachbarschaft. Die kurze Zeit, während welcher dieses Objekt gesehen werden kann, lässt mir der Schluss, dass es früher, weil nicht bemerkt, auch nicht vorhanden war, als durchaus unhaltbar erscheinen.“ Eine ähnliche Ansicht hatte auch früher Hr. Rand Capron ausgesprochen und ich habe sie damals mit den Worten zurückgewiesen: „Ich kann versichern, dass das Objekt zu der Zeit, wo man überhaupt diese Region beobachtet, nämlich wann die Lichtgrenze nahe liegt, fast völlig so deutlich erscheint, als der Krater Hyginus selbst.“ Später hat Hr. Rand Capron, durch bessere eigene Beobachtungen veranlasst, seine frühere Ansicht so geändert, dass er in Nr. 26 des Selenographical Journal, wo er seine neuesten Wahrnehmungen mittheilt, sagt: „Die allgemeine Wirkung auf mich war Ueberraschung über die bemerkenswerthe Deutlichkeit von Kleins Objekt und die Ueberzeugung, dass es, unter ähnlichen Verhältnissen und selbst mit kleinerem Fernrohre gesehen, unmöglich der Beobachtung entgehen könne.“

Gegenwärtig haben sich mehr Beobachtungen über Hyginus N angesammelt und Hr. Neison hat die Sichtbarkeitsverhältnisse des Objektes genau untersucht. Ich beschränke mich daher, gegenüber der Bemerkung des Hr. Winnecke für heute darauf, dasjenige hier hinzuzusetzen, was Hr. Neison in dieser Beziehung sagt unter Beifügung seiner Aufzählung der Beobachtungen von 1869 bis 1877, die angestellt wurden als der Krater hätte sichtbar sein können. In der erwähnten Abhandlung von Neison heisst es:*)

Aus demjenigen, was ich im Vorhergehenden mittheilte, wird man ge-

*) Astronomical Register Nr. 201 p. 204.

funden haben, dass der neue Krater das Aussehen eines grossen schwarzen Objektes darbietet, wenn die Lichtgrenze auf dem Monde zwischen + 7° und + 0° der Länge liegt, dass er zwischen + 7° und + 5° theilweise beschattet ist, während wenn die Lichtgrenze zwischen 0° und — 10° Länge auf dem Monde liegt, der Krater als dunkler Fleck erscheint. In der ersten Periode ist der Krater ausserordentlich augenfällig, später wird er weniger hervorspringend. Wenn die Lichtgrenze auf dem Monde den 30 Grad östlicher Länge erreicht hat, so ist der Krater nicht länger sichtbar.

Ich werde jetzt die in meinem Besitze befindlichen Beobachtungen dieser Region aus den Jahren 1869 bis 1877 mittheilen, die zu den Zeiten gemacht wurden, als der Krater hätte sichtbar sein können.

1870 Juli 5 Lichtgrenze bei + 2° Länge Hyginus N nicht gesehen. (Beob Schmidt)
1871 März 28 „ v + 4° „ bis + 2° L. Keine Spur v. Hyginus N (Schmidt)
April 27. „ „ — 4° „ „ — 5° „ „ „ „ „ „ (Neison)
Mai 26 „ „ + 2° „ „ + 0° „ „ „ „ „ „ (Neison)
Juni 25 „ „ — 5° „ „ — 6° „ „ „ „ „ „ (Neison)
Eben so wenig, bei noch ausgezeichneterer Klarheit am 26. Juni, am 22. September, 21. Oktober und 20. November.
Sept 6. Lichtgrenze von + 12° bis + 10°. Abendliche Beleuchtung. Keine Spur von Hyginus N, obgleich die Gegend sehr sorgfältig gezeichnet wurde. (Beob. Gaudibert).
Decbr. 2. Lichtgrenze von + 21° bis + 19°. Abendbeleuchtung. Hyginus N nicht gesehen (Neison).
Decbr 19. Luftgrenze von — 4° bis — 6°. Neison. Hyginus N nicht gesehen.
1872 Jan 18. Lichtgrenze von — 8° bis — 9°. Beob Neison. Hyginus N nicht gesehen. In dieser Nacht wurde die ganze Umgebung sorgfältig vermessen.
März 16 Lichtgrenze von + 8° bis + 6°. Beob Neison. Hyginus N nicht gesehen. Die Rille erschien sehr scharf.
Juni 13. Lichtgrenze von + 1° bis — 1°. Beob Neison. Hyginus N nicht gesehen. Definition nicht sehr gut.

Vom 23. August 1871 bis zum 7. September stellte ich eine grosse Anzahl von Beobachtungen dieser Gegend an und es wurden dabei nicht weniger als fünf dunkle Flecke in der Nähe des Hyginus untersucht, an jedem Tage, an welchem eine Beobachtung überhaupt möglich war. Wäre irgend ein Fleck in dieser Gegend etwa stufenweise heller geworden, so würde er mir nicht wohl entgangen sein, denn ich hatte gerade die Untersuchung nach dieser Richtung hin unternommen. Zwei Flecke, welche in der That eine geringe Veränderung dieser Art vermuthen liessen, wurden entdeckt und sorgfältig zwei Jahre hindurch überwacht. Das Detail dieser Beobachtungen kann hier nicht Platz finden. Die gegenwärtige Liste beschränkt sich auf diejenigen Beobachtungen, welche angestellt wurden, um Krater oder andere Details zu entdecken, die nicht in **Beer** und **Mädler's** Mondkarte enthalten sind.

1872 Decbr 7 Lichtgrenze von 0° bis — 2°. Schmidt. Hyginus N nicht gesehen.
1873 Juni 2 „ „ + 4° „ + 2°. „ „ „ „ „

1874 Jan. 24 Lichtgrenze v. + 6° „ + 5°. Neison. Hyginus N nicht gesehen
„ 25 „ „ — 5° „ — 7°. „ „ „ „ „
Sehr grosse Klarheit, viele neue Objekte wurden wahrgenommen und die ganze Region sehr sorgfältig untersucht.
April 23 Lichtgrenze von + 2° bis + 1°. Neison. Hyginus N nicht gesehen.
Definition fein.
Gaudibert scheint in derselben Nacht eine Zeichnung gemacht zu haben, aber auch hier fehlt N.
1874 Juni 21. Lichtgrenze von + 2° bis + 1°. Neison. Hyginus N nicht gesehen.
Decbr 15. „ „ + 3° „ + 2°. „ „ „ „ „
1875 März 14 „ „ + 1° „ — 1°. Schmidt. „ „ „ „
August 8 „ „ + 5° „ + 3°. „ „ „ „ „

Während des Jahres 1875 und in dem ersten Theile 1876 gab ich es auf, Spezialzeichnungen des Mondes anzufertigen und beschränkte mich auf sorgfältige Vergleichung meiner Karte mit dem dermaligen Zustande der Mondoberfläche, wobei ich überall, wo nöthig, die von mir neu entdeckten Objekte nachträglich eintrug und etwaige Irrthümer in der Zeichnung der Oberfläche verbesserte. In etwa 18 oder 19 Nächten beschäftigte ich mich sorgsam mit dem Distrikte zwischen Agrippa, Rhaeticus, Bode und Manilius, also einer Gegend, in deren Mittelpunkt Hyginus liegt. Bei einigen dieser Beobachtungen stand die Sonne allerdings hoch, so dass N hätte unsichtbar sein müssen. Das einzige Dokument, was ich über diese Beobachtungen besitze, besteht in den Veränderungen, die ich an den Skizzen anbrachte, welche ich damals mit dem Monde verglich. Aus meinen Aufzeichnungen finde ich, dass die in Rede stehende Gegend an den folgenden Tagen beobachtet wurde, als sie sich nahe bei der Lichtgrenze befand:

1875 März 14 Lichtgrenze von + 2° bis + 1° Länge
April 12. „ „ + 8 „ + 6 „
„ 13. „ „ — 3 „ — 2 „
Mai 12. „ „ + 2 „ + 1 „
Juli 10. „ „ + 1 „ + 0 „
August 22. „ „ + 14 „ + 12 „ (Abendbeleuchtung)
Sept. 7. „ „ + 0 „ — 1 „
Okt. 20. „ „ + 13 „ + 12 „ (Abendbeleuchtung)
Decbr 5. „ „ — 4 „ — 5 „
1876 Febr. 2. „ „ — 2 „ — 3 „

Bei Gelegenheit dieser Beobachtungen entdeckte ich eine Anzahl sehr kleiner Krater, schmaler Rillen und niedriger Hügel in der unmittelbaren Nachbarschaft des neuen Objektes N, sodass ich nicht wohl dieses letztere hätte übersehen können, wenn es damals so augenfällig gewesen wäre als heute. Während des letzten Theils von 1876 und während des ganzen Jahres 1877 war meine Zeit von anderer Thätigkeit in Anspruch genommen und keine Mondbeobachtungen wurden angestellt.

Aus dem Vorhergehenden ist ersichtlich, dass der in Rede stehende Theil des Mondes ausserordentlich sorgfältig untersucht wurde bei mehr als zwanzig Gelegenheiten, wenn Hyginus N sich als grosses, schwarzes, kraterähnliches Objekt hätte zeigen müssen und zwar als einer der augenfälligsten Gegenstände in dem ganzen Bezirke. Gleichwohl ist er niemals wahrge-

nommen worden, obgleich verschiedene weit kleinere und ungleich weniger bestimmte Objekte gesehen und selbst neu entdeckt wurden. Ausser diesen zwanzig verschiedenen Beobachtungsgelegenheiten habe ich noch 14 oder 15 mal die Bezirke untersucht, um nach dunklen Flecken zu spähen, welche irgend eine Variation ihrer Helligkeit zeigen könnten. Wenn daher damals Hyginus N mit seinen grossen Veränderungen in Helligkeit existirt hätte, so ist es schwer zu begreifen, dass ich ihn übersehen haben sollte. Die vorhergehende Liste enthält 9 Fälle, in welchen die Gegend sorgfältig untersucht wurde als Hyginus N als grauer Fleck hätte sichtbar sein sollen, aber er ist nie gesehen worden. Es würde schwer sein, einen entscheidendern negativen Beweis beizubringen. Hieraus scheint mir sicher hervorzugehen, dass innerhalb der Jahre 1870 bis 1876 in jener Region ein grosses schwarzes, kraterähnliches Objekt von 3 Meilen Durchmesser und eines der augenfälligsten dort, wie heute Hyginus N beschrieben wird, nicht existirte.

Die Anordnung der Gestirne im Sonnensystem.*)

Die Reihe von Titius, nach welcher die Planeten in einer ziemlich streng ausgesprochenen Progression auf einander folgen, ist schon zu mannigfachen speculativen Untersuchungen benützt worden; sie liess z. B. einen Planeten zwischen Mars und Jupiter ahnen und gab auch dem theoretischen Entdecker des Neptun ein Mittel an die Hand, die Distanz des neuen Himmelskörpers von der Sonne näherungsweise zu bestimmen, obwohl sie sich in diesem Falle, wie auch schon früher beim Uranus, nicht mehr recht bewährte. Man hat diese Reihe auch verallgemeinert und auf die einzelnen Satelliten-Systeme angewendet; meistens wurde aber bei diesen Versuchen der innerste oder äusserste Mond als Markstein genommen, d. h. ganz strenge als ein Glied der Progression betrachtet, wodurch dann die anderen Monde von diesem einen in Abhängigkeit gebracht werden. Da hat nun vor kurzem L. Gaussin in zwei der Pariser Akademie der Wissenschaften übermittelten Noten die Sache von einem allgemeineren Gesichtspunkte betrachtet, die zu bemerkenswerthen Resultaten geführt hat. Er basirt nämlich die Rechnung nicht auf einen bestimmten Planeten, sondern auf das Mittel aus sämmtlichen Distanzen und stellt zuerst folgendes Gesetz auf:

1. Die Entfernung eines jeden Planeten von der Sonne oder eines Satelliten von seinem Centralkörper kann durch den Ausdruck $\alpha \times k^n$ dargestellt werden; darin ist α eine für das jeweilige System constante Zahl, k das Mittel aus allen Quotienten, die man erhält, wenn man die Distanz irgend eines Planeten durch die zunächst vorangehenden dividirt, während der Exponent n angibt, das wievielte Glied der betreffende Körper in der Reihe ist.

Nehmen wir z. B. das System der vier Jupitermonde. Sucht man die Quotienten von je zwei aufeinander folgenden Distanzen dieser Monde vom Hauptplaneten, so erhält man drei Zahlen, die nur wenig von einander ver-

*) Aus Arendts Rundschau für Geographie etc. II, 8. Heft

schieden sind, setzt man das Mittel aus diesen Werthen die Formel Distanz $= \alpha \times k^n$ ein, so kann man die Zahlen α und n bestimmen, wobei sich das sonderbare Resultat ergibt, dass der erste Satellit das 3. Glied der Progression bildet, der zweite das 4. und schliesslich der 4. Satellit das 6. Glied; die ersten zwei Glieder fehlen also. Wenn nun die Rangziffer der einzelnen Satelliten bekannt ist, lassen sich aus der Formel endgiltig k und α bestimmen, und zwar ist $k = 1·6425$, $\alpha = 1·336$.

Aus dem Folgenden sieht man, wie weit die Theorie mit der Wirklichkeit übereinstimmt:

Satellit	I.	II.	III.	IV.
Berechnete Distanz . . .	5·92	9·72	15·97	26·23
Wirkliche Distanz . . .	6·05	9·62	15·35	27·00

Diese Methode lässt sich natürlich nur auf solche Systeme anwenden, die mindestens zwei Monde besitzen, also ausser Jupiter noch auf Saturn, Uranus und Mars. Beim Uranus findet man, dass $k = 1·469$ ist und darnach Ariel den 5. Platz in der Progression einnimmt, Umbriel den 6. u. s. w.; beim Mars ($k = 2·5844$) ist aber Phobos wirklich an der ersten Stelle und Deimos an der zweiten. Das System des Saturn besteht, wenn man die Ringe (den dunklen und die beiden hellen) mitrechnet, aus 11 Satelliten, da zeigt sich uns, dass die Progression unterbrochen ist, indem zwischen den Monden beträchtliche Lücken vorhanden sind, und zwar fehlen (für $k = 1·2577$) zwischen Rhea und Titan drei Glieder, ebenso zwischen Hyperion und Japetus. Dieser Umstand, der vielleicht auf noch unbekannte Satelliten deutet, ist übrigens schon längere Zeit bekannt, nur wird die Zahl der fehlenden Glieder eine andere, wenn man den Quotienten der Progression nicht in der hier angegebenen Weise bestimmt, sondern etwa aus dem innersten und äussersten Saturnmond, wie es vor einiger Zeit Professor Vaughan gethan hat; nimmt man nämlich als gemeinsames Distanzverhältniss die Zahl 1·30756, so ist in Aequator-Halbmessern des Saturn:

	theoretisch	wirklich
Mimas	3·36	3·36
Enceladus	4·39	4·31
Tethys	5·75	5·34
Dione	7·52	6·84
Rhea	9·83	9·55
—	12·86	—
—	16·82	—
Titan	22·00	22·14
Hyperion	28·77	26·78
—	37·62	—
—	49·21	—
Japetus	64·36	64·36

Mit Ausnahme von Hyperion stimmen beide Zahlenreihen ziemlich gut zusammen, nach der Annahme von Gaussin tritt wohl bei Hyperion keine Differenz auf, zeigt sich aber dafür bei Japetus. Eines aber ist klar, dass hier zwei Lücken mit je zwei fehlenden Gliedern bestehen.

Das meiste Interesse hat natürlich die Anwendung der Gaussin'schen Methode auf das Sonnensystem selbst; hier nimmt Merkur die 8. Stelle ein, Venus die 8, der Asteroidengürtel die 12. und endlich Neptun die 16.

Darnach würden also innerhalb der Merkurbahn noch 7 unbekannte Planeten um die Sonne kreisen, ein Resultat, dass gewiss alle Beachtung verdient in einer Zeit, wo man den intramercuriellen Planeten mit allen geistigen und mechanischen Hilfsmitteln beizukommen sucht. Wird der Halbmesser der Sonne als Einheit genommen, so hätten diese Planeten folgende Entfernungen vom Sonnencentrum:

I.	II	III	IV.	V.	VI.	VII
1·7	3·0	5·1	8·8	15·2	26·1	45·0

Das wäre also thatsächlich die „heilige Sieben", aber nicht in der bekannten, sondern in der unbekannten Planetenwelt.

Diese hier etwas weitläufiger auseinandergesetzte Distanzenregel hat L. Gaussin eigentlich nur als Grundlage für die Aufstellung von drei anderen Gesetzen gedient, die man in aller Kürze folgendermassen aussprechen kann:

2. Würde sich ein Planet um seinen Centralkörper in einer Distanz bewegen, die dem Radius desselben gleich ist, so ergibt sich wohl für jedes System eine andere Umlaufszeit T; multiplicirt man sie aber mit dem Quotienten der Progression (k), so erhält man nahezu constante Zahlen.

System	Sonne	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus
T (i. Stunden)	2·7913	1·7987	2·8724	3·6892	3·1939
$T \times k$	4 h 84·5 m	4 h 38·9 m	4 h 43·1 m	4 h 38·4 m	4 h 40·6 m

Die fünf Zeitangaben in der letzten Reihe weichen also nur wenig von einander ab, das Mittel daraus ist 4 Stunden 41·9 Minuten.

3. Das Quadrat der Umlaufszeit T ist der Dichte des Centralkörpers verkehrt proportional; es ist also unter den fünf in der letzten Uebersicht vorkommenden Körpern Mars am meisten, Sonne und Jupiter ziemlich gleich und Saturn am wenigsten dicht, ganz im Einklange mit der astronomischen Bestimmung. Dieser Satz lässt sich in Verbindung mit dem 2. Gesetz auch so ausdrücken.

4. Das Quadrat des Distanzverhältnisses (k) ist der Dichte des Centralkörpers direct proportional.

Diese Regeln können noch vielfach ausgebeutet werden. Sie sind vorläufig nur empirisch abgeleitet und entbehren des mathematischen Beweises. Sollte derselbe einmal geliefert werden, so hätten wir ein Mittel, unter andern die Dichte der Planeten und der Sonne ausserordentlich scharf zu bestimmen.

J. H.

Die Finsternisse des Monats December 1880.

(Hierzu Tafel 9.)

Im Monat December dieses Jahres werden drei Finsternisse eintreten, zwei an der Sonne und eine am Monde, von denen letztere und die zweite Sonnenfinsterniss in unseren Gegenden sichtbar sind. Die näheren Umstände dieser Finsternisse sollen hier nach den Daten des Berliner astronomischen Jahrbuchs und des Nautical Almanac so weit als erforderlich mitgetheilt werden.

1) Partiale Sonnenfinsterniss, December 1.

Die Finsterniss beginnt auf der Erde überhaupt Dec. 1 15ʰ 49ᵐ,2 wahr. Berl. Zt. in 345° 6′ östl. L. v. Gr. und 64° 16′ südl. Br.

Die Finsterniss endet auf der Erde überhaupt Dec. 1 16ʰ 40ᵐ,9 wahr. Berl. Zt. in 286° 58′ östl. L. v. Gr. und 66° 19′ südl. Br.

Da die Finsterniss nur in südlichen Polargegenden sichtbar sein wird, und den Parallel von 60° südl. Breite in der Richtung nach Norden nicht überschreitet, erscheinen nähere Angaben über die Grenzen der Sichtbarkeit nicht für geboten.

2) Totale Mondfinsterniss, December 16.

Die Elemente dieser Finsterniss nach mittlerer Berliner Zeit sind:

		h	m	s
Opposition des Mondes	Dec. 16	4	30	38,3
Rectascension des Mondes		5	38	47,78
		°	′	″
Declination „ „		+23	34	7,7
„ der Sonne		−23	21	53,7
Des Mondes stündl. Bewegung in AR.			32	23,2
Der Sonne „ „ „ „			2	46,2
Des Mondes „ „ „ Decl.			−1	39,2
Der Sonne „ „ „ „			−0	5,6
Des Mondes Aequatoreal-Horizontal-Parallaxe			54	3,9
Der Sonne „ „ „				9,0
Halbmesser des Mondes			14	45,4
„ der Sonne			16	17,0

	h	m	
Anfang der Finsterniss überhaupt	2	38,0	mittl. Berl. Zt.
Anfang der totalen Verfinsterung	3	47,3	„ „ „
Mitte der Finsterniss	4	32,4	„ „ „
Ende der totalen Verfinsterung	5	17,4	„ „ „
Ende der Finsterniss überhaupt	6	26,7	„ „ „

Der Mond steht um diese Zeiten im Zenith der Orte, deren geographische Lage bezüglich ist:

°	′		°	′	
121	5	östl. Länge von Gr.	23	41	nördl. Br.
135	15	„ „ „ „	23	39	„ „
124	22	„ „ „ „	23	38	„ „
113	29	„ „ „ „	23	37	„ „
96	43	„ „ „ „	23	35	„ „

Grösse der Verfinsterung in Zollen 16,7.

Die Finsterniss wird also in Australien, Asien, fast ganz Europa und Afrika sichtbar sein.

In Berlin geht der Mond 59ᵐ nach Beginn der Finsterniss auf.

3) Partiale Sonnenfinsterniss, December 31.

Folgendes sind die Elemente dieser Finsterniss nach den Angaben des Nautical Almanac.

	h	m	s	
Conjunction in Rectascension Dec. 31 . . .	2	5	41.2	m. Greenw. Zeit
Rectascension von Sonne und Mond . . .	18	45	3.3	„ „ „
	°	′	″	
Declination des Mondes	—21	50	50.7	
„ der Sonne	—23	3	0.6	
Stündliche Bewegung des Mondes in AR. .		40	40.1	
„ „ der Sonne „ „		2	45.8	
„ „ des Mondes in D . .		+6	23.5	
„ „ der Sonne „ „ . . .		+	11.9	
Aequatorial-Horizontal-Parallaxe des Mondes. .		61	27.3	
„ „ „ der Sonne . .			9.1	
Durchmesser des Mondes		16	46.4	
„ der Sonne		16	18.2	

Hiernach beginnt die Finsterniss auf der Erde überhaupt Decbr 31 0^h 0.6^m mittl. Greenw. Zeit in 71° 44″ W. L. v. Gr und 35° 31′ N. Br.

Die grösste Verfinsterung, 0.712 des Sonnendurchmessers, findet statt Decbr. 31 1^h 44.7^m in 49° 29′ W. L. v. Gr und 65° 8′ N. Br.

Die Finsterniss endet auf der Erde überhaupt Decbr. 31 3^h 28.7^m in 5° 44′ O. L. v. Gr. und 52° 11′ N. Br.

Die Grenzcurven für die allgemeine Sichtbarkeit der Finsterniss sind auf Tafel 9 angegeben.

Hiernach wird diese Finsterniss auch in Deutschland sichtbar sein, jedoch während der ganzen Dauer nur im südwestlichen Deutschland, während in dem übrigen Theile die Sonne noch vor dem Ende der Finsterniss untergeht.

Um Anfang und Ende dieser Sonnenfinsterniss für Deutschland mit hinreichender Genauigkeit auf äusserst einfache Weise zu berechnen, dient die folgende Tabelle, die dem Berliner Jahrbuche entlehnt, aber etwas vereinfacht ist.

Länge von Berlin in Zeit + östlich — westlich	Wahre Orts-Zeit des Eintrittes	Wahre Orts-Zeit des Austrittes	Grösste Phase in Zollen für $\Delta\lambda = 0$ u. $\Delta\varphi = 0$
	Polhöhe: $+47° + \Delta\varphi$		
$-30^m + \Delta\lambda$	$2^h\ 17{,}6^m + 1{,}4^m\Delta\lambda - 1{,}9^m\Delta\varphi$	$3^h\ 47{,}3^m + 0{,}9^m\Delta\lambda + 0{,}6^m\Delta\varphi$	3,0
0 „	3 2,3 + 1,3 „ — 2,6 „	4 14,5 + 0,8 „ + 1,0 „	2,0
+30 „	3 47,5 + 1,3 „ — 3,6 „	4 38,6 + 0,7 „ + 1,9 „	1,0
	Polhöhe: $+51° + \Delta\varphi$		
$-30 + \Delta\lambda$	$2\ 10{,}4 + 1{,}4\Delta\lambda - 1{,}6\Delta\varphi$	$3\ 48{,}8 + 1{,}0\Delta\lambda + 0{,}2\Delta\varphi$	3,0
0 „	2 52,7 + 1,4 „ — 2,2 „	4 17,5 + 0,9 „ + 0,5 „	3,0
+30 „	3 34,5 + 1,4 „ — 2,9 „	4 44,3 + 0,9 „ + 1,0 „	2,0
	Polhöhe: $+55° + \Delta\varphi$		
$-30 + \Delta\lambda$	$2\ 4{,}4 + 1{,}4\Delta\lambda - 1{,}4\Delta\varphi$	$3\ 48{,}5 + 1{,}0\Delta\lambda - 0{,}2\Delta\varphi$	4,6
0 „	2 44,8 + 1,3 „ — 1,8 „	4 18,2 + 1,0 „ — 0,1 „	3,9
+30 „	3 24,5 + 1,3 „ — 2,1 „	4 46,3 + 0,9 „ 0,0 „	3,0

In dieser Tabelle bezeichnet $\Delta\lambda$ den Längenunterschied in Zeitminuten des Ortes, für welchen man die einzelnen Umstände der Finsterniss sucht, von Berlin, und zwar ist $\Delta\lambda$ + wenn der Ort östlich, dagegen — wenn er westlich von Berlin liegt. $\Delta\varphi$ bezeichnet den Breitenunterschied in Graden (und Decimaltheilen derselben) und ist + wenn der Ort nördlich von dem nächsten der drei in der Tabelle angeführten Breitengraden liegt.

Ein paar Beispiele mögen den Gebrauch der Tabelle erläutern:

Köln liegt 25.7^m westlich von Berlin und seine geographische Breite ist 50.9°. Man hat demnach bezogen auf $\lambda = -30^m$ für $\Delta\lambda$ der Werth $+4.3^m$ zu setzen und bezogen auf + 51° für $\Delta\varphi$ den Werth $-0.1°$. Die Rechnung ist also folgende:

Wahre Ortszeit

des Eintritts: $2^h\,10.4^m + 1.4 \times 4.3 + 1.6 \times 0.1 = 2^h\,16.6^m$

des Austritts: $3\;\;48.8 + 1.0 \times 4.3 - 0.2 \times 0.1 = 3\;\;53.1$

Für Strassburg ist in Bezug auf $\lambda = -30^m$ und $\varphi = +47°$: $\Delta\lambda = +7.5^m$ $\Delta\varphi = +1.6°$ also die wahre Ortszeit

des Eintritts $= 2^h\,17.6^m + 1.4 \times 7.5 - 1.9 \times 1.6 = 2^h\,25.1^m$

des Austritts $= 3\;\;47.3 + 0.9 \times 7.5 + 0.6 \times 1.6 = 3\;\;55.0.$

Johann von Lamont.

Es ist jetzt ein Jahr verflossen seit der langjährige Vorstand der Sternwarte bei München Prof. von Lamont, sein wissenschaftlich so reiches Leben beschloss. Die Vierteljahrsschrift der Astronom. Gesellschaft bringt nun aus der Feder des Herrn C. von Orff, der sich selbst mit Stolz ein Schüler Lamonts nennt, eine gehaltreiche Biographie des Verstorbenen. Wir entnehmen derselben das Nachfolgende:

Johann von Lamont wurde am 13. December 1805 zu Braemar im nördlichen Schottland, in unmittelbarer Nachbarschaft des nun zum Besitze der englischen Krone gehörigen Schlosses Balmoral geboren. Sein Vater, Robert Lamont, hatte sich in früher Jugend genöthigt gesehen, in Folge der Theilnahme seines Clans an der letzten Erhebung zu Gunsten des Prätendenten Carl Eduard von Stuart, die Heimat am Loch-Lomond zu verlassen, um in der Nähe von Aberdeen bleibenden Aufenthalt zu nehmen. Von hier kehrte er kurz vor dem Anfange des gegenwärtigen Jahrhunderts wieder in die Hochlande zurück und liess sich in Braemar nieder, woselbst er die Stelle eines Verwalters auf den Besitzungen des Grafen von Fife erhielt. Von den drei Söhnen, welche der zweiten Ehe Robert Lamont's entstammen, zeigte Johann, der mittlere im Alter, schon im Elementar-Unterrichte eine hervorragende geistige Begabung, so dass sein Vater beschloss, alle Mittel aufzuwenden, um dem Knaben eine höhere, wissenschaftliche Ausbildung angedeihen zu lassen. Doch ehe noch der Vater dieses Vorhaben zur Ausführung bringen konnte, wurde er im Jahre 1816 durch den Tod seiner trauernden Familie entrissen, und es schien mehr als zweifelhaft, ob der damals elfjährige Knabe die kaum begonnenen Studien fortsetzen könne. Eine eigenthümliche Fügung der Vorsehung — wie Lamont sich in dank-

barer Pietät wiederholt ausdrückte — machte dieser Ungewissheit ein Ende. Um die Mitte des Jahres 1817 kam P. Gallus Robertson, Conventual des Schottenstiftes zu St. Jacob in Regensburg, nach Braemar und theilte dem dortigen Pfarrer gelegentlich eines Besuches mit, dass es beabsichtigt sei, neue Zöglinge in das Schotten-Seminar aufzunehmen. Lamont wurde vorgerufen und nach einem kurzen Examen erklärte sich der noch nicht zwölfjährige Knabe bereit, nach eingeholter Einwilligung seiner Mutter dem P. Robertson nach Regensburg zu folgen und seine schottische Heimat zu verlassen; seine Angehörigen, welche bald darauf nach Nord-Amerika auswanderten, hat er in seinem Leben niemals wieder gesehen.

Schon am 1. November 1817 traf Lamont in Regensburg ein und nachdem er im Seminar die deutsche Sprache zugleich mit den Elementen der lateinischen und griechischen Sprache erlernt hatte, setzte er seine Studien im Gymnasium und Lyceum, an welchen Anstalten damals vorzügliche Lehrkräfte wirkten, mit dem besten Erfolge fort. Was in öffentlichen Lehranstalten vorgetragen wurde, nahm übrigens nur einen Theil seiner Thätigkeit in Anspruch; den übrigen Theil füllte die Erlernung lebender Sprachen, — von denen er nach und nach sich fast alle jene anzueignen wusste, welche eine naturwissenschaftliche Literatur aufzuweisen haben, — ganz besonders aber das Studium der mathematischen Disciplinen aus. Zu den letzteren hatte er gleich vom Anfange an die entschiedenste Vorliebe gezeigt und unter der Leitung seines Lehrers, des P. Benedikt Deasson, erhebliche Fortschritte gemacht, so dass er noch als Schüler des Gymnasiums mit dem Infinitesimal-Calcul vollkommen vertraut wurde und das Studium schwieriger Probleme der Physik und Astronomie in Angriff nehmen konnte. Gerne gedachte er stets der Männer, aus deren Werken er in seiner Jugendzeit hauptsächlich Belehrung geschöpft hatte und besonders Euler's, dessen „Theoria motus corporum solidorum“ er als Muster einfacher und klarer Darstellung rühmte. Sehr zum Vortheil gereichte es Lamont, dass er Gelegenheit fand, sich in der kleinen mechanischen Werkstätte, welche P. Deasson besass, die später so erfolgreich verwerthete praktische Kenntniss und Handfertigkeit in der Mechanik zu erwerben.

Im Jahre 1827 wurde einer der sehnlichsten Wünsche Lamont's erfüllt, indem er von Seiten des Schottenstiftes nach München gesendet wurde, um dort an der unter Soldner's Leitung stehenden Sternwarte weitere Uebung und Ausbildung zu suchen. Die rasch erlangte Fertigkeit und Verwendbarkeit in allen Beobachtungs- und Rechnungs-Arbeiten fand nicht blos Soldner's ungetheilte Anerkennung, sondern zog auch die Aufmerksamkeit des damaligen Ministers Graf Armansperg auf sich, so kam es, dass — als im folgenden Jahre Soldner's Gesundheitszustand ihm nicht mehr erlaubte, seine Arbeiten fortzusetzen — Lamont durch Königliches Signat vom 28. März 1828 zum Assistenten an der Bogenhauser Sternwarte ernannt wurde. Im Jahre 1833 wurde Soldner durch den Tod von einem langwierigen und schmerzhaften Krankenlager, das ihn schon mehrere Jahre hindurch der wissenschaftlichen Thätigkeit gänzlich entzogen hatte, erlöst, und Lamont übernahm nun die provisorische Leitung der Sternwarte. Hiermit war ihm die willkommene Gelegenheit zu erfolgreicher, selbstständiger Wirksamkeit eröffnet, und er entwarf auch sogleich seinen Plan hierzu. Um diesen zu würdigen ist es nöthig, einen Blick auf den damaligen Zustand der Stern-

warte zu werfen. Seit dreizehn Jahren hatte die Publication der Beobachtungen aufgehört, so dass die Anstalt in völlige Vergessenheit gerathen war, was die Einrichtung der Sternwarte betraf, so befand sie sich in demselben Zustande, in welchem sie bei ihrer Gründung gewesen war; von einer Vermehrung oder Vervollständigung des Instrumenten-Vorrathes konnte keine Rede sein, da die Dotation blos ausreichte, um Brennholz und Beleuchtungsmaterial anzuschaffen und von Zeit zu Zeit den Beobachtungssaal und die übrigen Räume reinigen zu lassen. Nicht Soldner's Schuld, sondern der Widerstand, auf den seine Wünsche und Anträge gestossen waren, und die eigenthümlichen Verhältnisse der Zeit hatten diesen Zustand herbeigeführt. Vor Allem musste es sich darum handeln, der Sternwarte ergibigere Mittel zur Ausführung und Veröffentlichung astronomischer Arbeiten zu verschaffen. Auf diesen Punkt richtete Lamont zuerst seinen Blick, und nachdem er sich überzeugt hatte, dass bei dem Geiste äusserster Sparsamkeit, welcher damals fast die gesammte Staatsverwaltung beseelte, ein direktes Vorgehen erfolglos bleiben würde, musste er sich bescheiden, die Erreichung seiner Absichten auf dem Wege allmählich sich vollziehender Aufbesserungen, in zähem und ausdauerndem Arbeiten und Ringen zu erstreben. Bis zu Soldner's Tode waren blos die in den Jahren 1820 und 1821 am Meridiankreise angestellten Beobachtungen (Band I der ganzen Serie) zur Veröffentlichung gelangt; Lamont bewirkte nun zunächst, dass die Genehmigung ertheilt wurde, die von Soldner in den Jahren 1822—1827 ausgeführten Beobachtungen (Band II bis V) auf Kosten der Akademie zu publiciren. Die grosse Masse von Reductionen, die hierzu erforderlich waren und von ihm allein berechnet werden mussten, nahm während der ersten Jahre seiner Wirksamkeit auf der Sternwarte fast seine ganze Zeit in Anspruch.

Diese Thätigkeit erwarb sich die besondere Anerkennung Friedrich von Schelling's, des damaligen Präsidenten der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften, und mit der ihm eigenthümlichen Bescheidenheit erklärte Lamont noch in späteren Jahren, dass er seine im Jahre 1835 erfolgte definitive Ernennung zum Vorstande der Bogenhauser Sternwarte in erster Linie der einflussreichen Empfehlung des berühmten Philosophen zu verdanken hatte. Fast gleichzeitig mit dieser Ernennung wurde Lamont auch zum ordentlichen Mitgliede der Akademie erwählt. Bald darauf erhielt die Anstalt einen in dem berühmten Institute von Fraunhofer — jetzt Firma Merz — verfertigten Refractor von $10^1/_2$ pariser Zoll Objectivöffnung, mit diesem mächtigsten dioptrischen Fernrohre damaliger Zeit beobachtete Lamont zunächst die Satelliten-Systeme der Planeten Saturn und Uranus; er wies nach, dass die damals angenommenen mittleren Bewegungen des zweiten, dritten, vierten und fünften Saturnsmondes nicht unbedeutender Verbesserungen bedürfen und hatte die Genugthuung, seine Resultate (Gelehrte Anzeigen der Akademie zu München No 179—182) durch die fast gleichzeitig von J. Herschel veröffentlichten Zahlen bestätigt zu sehen. Die Möglichkeit, die Satelliten des Uranus zu sehen, gab Lamont Veranlassung, die Masse dieses entfernten Planeten, welche früher nur aus den auf die Saturnsbahn ausgeübten Störungen berechnet werden konnte, aus den Beobachtungen des 2. und 4. Mondes zu bestimmen; im Gegensatze zu Bouvard's Resultate ($^1/_{19500}$) fand er die Masse des Planeten erheblich kleiner = $^1/_{24605}$ (Memoirs of the R. Astronomical Society Vol XI), während die neuesten auf der

Washingtoner Sternwarte mit dem grossen Refractor von Alvan Clark ausgeführten Bestimmungen hierfür (im Mittel aus Oberon und Titania) $^1/_{22738}$ ergeben. Auch den Nebelflecken und zwar namentlich dem Orion- und dem Omega-Nebel, sowie einigen anderen in J. Herschel's „Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars" vorkommenden Nebeln wandte Lamont seine Aufmerksamkeit zu; die von ihm in dieser Richtung gemachten Bemerkungen und Messungen sind theils in dem XI. Band der „Observationes astronomicae", theils in dem XVII. Bande der „Annalen" enthalten, auch kommen daselbst mehrere Messungen von Doppelsternen vor. Mit ganz besonderem Fleisse führte er die Vermessung einzelner Sternhaufen aus, unter welchen namentlich der Sternhaufen im Sobieski'schen Schilde (1836—1839) hervorzuheben ist. Mehr als 30 Jahre später (1869 u. 1870) hat Herr Prof. Dr. Helmert diese Arbeit wiederholt ausgeführt (Publicationen der Hamburger Sternwarte No. 1), und wenn der Zeitraum von 30 Jahren zu kurz erschien, um schon jetzt entschiedene Aenderungen in den relativen Positionen der Sterne dieses Sternhaufens zu constatiren, so bieten diese von Lamont und Helmert unternommenen Triangulationen eine sehr sichere Grundlage für die Forschungen späterer Generationen.

Die Arbeiten am Meridiankreise wurden nebenbei regelmässig fortgesetzt; während die Beobachtungen der Sonne, des Mondes und der Planeten vom Jahre 1835 an unterblieben, wurde dagegen der Bestimmung von Fixsternpositionen um so mehr Aufmerksamkeit zugewendet, als im Jahre 1838 die Dotation der Sternwarte eine kleine Erhöhung behufs Anstellung eines Gehilfen (Observators) erfuhr. Die Beobachtungen der Jahre 1828—1844 wurden unter dem Titel „Observationes Astronomicae in Specula Regia Monachiensi institutae" in 10 Bänden, deren Einrichtung mit jener der ersten fünf Bände vollkommen übereinstimmt, veröffentlicht, an diese Publicationsreihe schliessen sich dann 21 weitere Bände mit dem Titel „Annalen der K. Sternwarte bei München" und 13 Supplementbände hierzu an; die letzte dieser Publicationen erfolgte im Jahre 1877, zwei Jahre vor Lamont's Tode. Im Jahre 1840 wurde damit begonnen, die kleinen Sterne von der 7. bis incl. zur 10. Grössenklasse am Meridiankreise nach Zonen zu beobachten, und in diesen Beobachtungen erblickte Lamont fortan eine der Hauptaufgaben der Sternwarte. Die Wichtigkeit ähnlicher Arbeiten, welche zwar weniger glänzende und in die Augen springende, dafür aber um so nützlichere Resultate für den Betrieb astronomischer Forschung liefern, ist allgemein anerkannt, und seit Lalande haben Astronomen von hervorragendem Verdienste einen wesentlichen Theil ihrer Thätigkeit den sogenannten Zonenbeobachtungen zugewendet. Die genauere Bestimmung möglichst vieler Sternpositionen liefert nicht blos dem umfassenden Studium der Eigenbewegungen der Sterne die unentbehrliche Grundlage, sondern gewährt auch für die Erforschung der kleinen Planeten, deren Kenntniss seit der Entdeckung der Asträa (8 December 1845) eine nie geahnte Erweiterung erfahren hat, die nothwendigen Hilfsmittel, indem sie uns die Oerter der zu den relativen Positionsbestimmungen gebrauchten Vergleichsterne kennen lehrt. Dass die Ergebnisse der Münchener Zonenbeobachtungen in letzterer Beziehung die ergibigste Verwendung gefunden haben, das beweist unter Anderem ein auch nur flüchtiger Einblick in die letzten Bände der Astronomischen Nachrichten. Im Ganzen umfassen die Lamont'schen Zonen, die

wiederholten Bestimmungen eines und desselben Sternes eingerechnet, mehr als 80,000 Sternbeobachtungen, unter welchen sich auch zwei vor der Entdeckung des Neptun ausgeführte Beobachtungen dieses Planeten befinden. Ein Theil der Lamont'schen Zonensterne ist auch von andern Astronomen beobachtet worden; ein anderer Theil, nach Argelander's Schätzung circa 12000 bis 13000, bezieht sich dagegen auf bisher noch niemals bestimmte Sterne. Die Supplementbände No. V, VIII, IX, XI, XII und XIII. der Annalen der Sternwarte enthalten catalogweise Zusammenstellungen der Positionen der Zonensterne; seit 1875 war Lamont mit Revision der gewonnenen Resultate und mit Herstellung eines grossen, auf den Anfang des Jahres 1880 reducirten General-Catalogs aller Münchener Zonen beschäftigt; es war ihm jedoch nicht beschieden, diese umfassende und mühevolle Arbeit zu vollenden. Nachdem Lamont bereits zum Beginne der Zonen-Beobachtungen am Meridiankreise Modificationen angebracht hatte, welche es gestalteten, in kurzer Zeit möglichst viele Sterne entsprechend genau zu bestimmen, führte er im Jahre 1850 die chronographische Registrirung der Durchgangszeiten ein, und war auf diese Weise die Bogenhauser Sternwarte das erste Observatorium Europa's, welches diese ursprünglich von den amerikanischen Sternwarten ausgegangene Methode zur Durchführung brachte. Die eigenthümliche Einrichtung des gegenwärtig noch in Thätigkeit befindlichen Registrir-Apparates der Münchener Sternwarte ist von Lamont in dem XXV. Bande der Denkschriften der Akademie der Wissenschaften eingehend beschrieben worden.

Auch an den durch das Unternehmen einer Europäischen Gradmessung hervorgerufenen astronomischen Arbeiten betheiligte sich Lamont, indem er theils selbst an einigen Punkten Bayerns Breiten- und Azimuth-Bestimmungen vornahm, theils ähnliche und andere Beobachtungen unter seiner speciellen Leitung ausführen liess.

Seit 1840 hat Lamont einen Theil seiner Thätigkeit mit besonderer Vorliebe und anerkanntem Erfolge der Meteorologie und den in das Gebiet der Physik der Erde einschlagenden Fragen zugewendet. Um das ihm in dieser Beziehung zukommende Verdienst zu würdigen, ist es nothwendig, den Zustand dieser Wissenschaften in dem ersten Viertel unseres Jahrhunderts ins Auge zu fassen. Das ganze damals an Beobachtungen vorliegende Material beschränkte sich auf die Aufzeichnungen einzelner Sternwarten und auf zeitlich eng begrenzte Beobachtungsreihen einiger Freunde und Verehrer der Witterungskunde, die theoretischen Untersuchungen bezogen sich nur auf vereinzelte Punkte und entbehrten des nothwendigen systematischen Zusammenhanges. Wenn wir mit Recht in Kämtz und Dove jene Männer feiern, welche durch ihre Bemühungen die Meteorologie zu einer Wissenschaft erhoben haben, so fordert es die Gerechtigkeit, dass wir diesen auch Lamont's Namen beifügen. Mit Recht machte er die Ansicht geltend, dass nur die Vergleichung gleichzeitiger, an möglichst vielen Orten angestellter Beobachtungen eine Grundlage der Wissenschaft abgeben könne, und es gelang seinen Anstrengungen, einen meteorologischen Verein ins Leben zu rufen, welcher sich nicht blos über Bayern und Süddeutschland erstreckte, sondern auch in Norddeutschland, Belgien, Holland, Frankreich und Italien Mitglieder zählte. Mit diesen Bestrebungen suchte er zunächst an die Arbeiten der ehemaligen Societas Palatina (1781—1792) anzuknüpfen und erlangte von

der Regierung zur Begründung eines Vereins-Organes einen jährlichen Zuschuss von 800 fl. Von dieser „Annalen für Meteorologie und Erdmagnetismus“ betitelten, von Lamont herausgegebenen Zeitschrift konnten leider nur drei Jahrgänge (1842—1844, 12 Hefte) zur Veröffentlichung gelangen, denn von 1845 an wurde der bisher von der Regierung geleistete Zuschuss aus extremen Sparsamkeitsrücksichten zurückgezogen. Damit die auf den verschiedenen Stationen auszuführenden Beobachtungen in aller Strenge vergleichbare Resultate lieferten, war es nothwendig, dass die zur Anwendung kommenden Instrumente nicht blos nach richtigen Constructionsprincipien gefertigt, sondern dass auch deren individuelle Correctionen möglichst sorgfältig bestimmt wurden. Lamont glaubte dieser Bedingung am vollständigsten zu entsprechen, wenn er selbst die Herstellung und Untersuchung der Instrumente beaufsichtigte, und richtete daher das geräumigste Zimmer seiner kleinen Wohnung auf der Sternwarte aus Privatmitteln als mechanische Werkstätte ein, hier beschäftigte er von nun an ständig einen und nach Bedarf auch zwei Mechaniker. Im Laufe der Jahre gingen aus dieser Werkstatt wohl über 300 Barometer und eben so viele Thermometer und Psychrometer hervor, welche theils an Mitglieder des meteorologischen Vereins, theils an die von der Regierung mit meteorologischen Beobachtungen betrauten Gerichtsärzte und zum Theil an verschiedene Anstalten gegen Erlag der selbst für die damaligen Preisverhältnisse noch überaus gering veranschlagten Herstellungskosten abgegeben wurden. Die so sich ergebenden Einnahmen, denen Lamont in den ersten Jahren allerdings noch manchen Betrag aus Privatmitteln hinzufügen musste, deckten die für Material und Arbeit erwachsenden Auslagen, später, im Jahre 1849, wurde die Existenz der Werkstätte auf die Dotation der Sternwarte übernommen. Auf die Verbindung der Werkstätte mit der Sternwarte legte Lamont stets grosses Gewicht; sie allein machte es ihm möglich, jene zahlreichen, stets sinnreich angeordneten Experimental-Untersuchungen durchzuführen, deren Ergebnisse er in seinen vielfachen Publicationen mittheilte. — (Schluss folgt.)

Vermischte Nachrichten.

Der periodische Winnecke'sche Komet und das Widerstand leistende Medium. Als Herr Th. v. Oppolzer für die Aufstellung der Ephemeride des im December d. J. ins Perihel kommenden Winnecke'schen Kometen zur Herstellung der weiteren Störungsrechnung an die Verbindung der Erscheinungen 1858, 1869 und 1875 schritt, zeigte es sich sofort, dass eine genügende Verbindung zwischen denselben nur durch Zuhilfenahme einer der folgenden zwei Hypothesen hergestellt werden konnte. Man musste nämlich entweder die Jupitermasse auf den Betrag von $^1/_{1053}$ vermindern, oder man war gezwungen, eine ähnliche ausserordentliche Einwirkung eines Widerstand leistenden Mediums auf den Kometen, wie dies Encke zuerst gethan hat, anzunehmen. Erstere Annahme hatte weniger Wahrscheinlichkeit für sich, da alle neueren sicheren Bestimmungen der Jupitermasse den Bessel'schen Werth bestätigen, ausserdem war die Darstellung der Beobachtungen nach Einführung dieser Correction keine befriedigende, wohl aber liess die zweite Hypothese eine sehr gute Darstellung der Beobachtungen erzielen. Herr

v. Oppolzer hat deshalb vorerst für die weiteren Untersuchungen sich an die Encke'sche Hypothese gehalten; die für den Winnecke'schen Kometen gefundene Acceleration in der mittleren täglichen siderischen Bewegung nach einem Umlauf (der Werth $\Delta\mu$) betrug nach seinen Berechnungen 0,01436 Secunde, ein Resultat, welches fast vollkommen stimmte mit den früher von ihm publicirten Resultaten, die sich nach einer provisorischen Störungsrechnung aus den Beobachtungen des Jahres 1819 ergeben hatten.

Diese Zahl wurde nun benutzt, um einen Schluss zu machen auf den Werth der von Encke mit U bezeichneten Widerstandskraft des Mediums. Wählt man die allgemein übliche Bezeichnung und nimmt die Constitution des Widerstand leistenden Mediums und das Maass des Widerstandes als Function des Quadrates der Geschwindigkeit nach Encke an, so erhält man Gleichungen, deren weitere Berechnungen zu einfachen Beziehungen zwischen den Werthen $\Delta\varphi$, $\Delta\mu$ und U führt. Herr v. Oppolzer hat die numerischen Coëfficienten dieser Beziehungsgleichungen für die drei näher untersuchten Kometen (Encke, Winnecke und Faye) bestimmt und Folgendes gefunden:

„Nimmt man mit Asten für den Encke'schen Kometen für $\Delta\mu$ den Werth 0,1044" an, so findet sich $U = 1/_{882}$, welcher Werth mit Encke's Resultaten sehr gut stimmt, die durch mechanische Quadraturen erhalten sind; ausserdem leitet Asten empirisch aus den Beobachtungen den Werth $\Delta\varphi = -3{,}68''$ ab, ein Werth, der zufällig völlig mit den Resultaten der obigen Formel stimmt, die Uebereinstimmung lässt Asten mit Recht als schwerwiegendes Argument für die nahe Richtigkeit der Encke'schen Hypothese gelten.

Für den Winnecke'schen Kometen finde ich mit dem oben ermittelten Werth $\Delta\mu = 0{,}01436''$ für U den Werth $1/_{330}$, eine Grösse, die sich auffallend wenig von dem für den Encke'schen Kometen gefundenen Werth von U unterscheidet; wenn auch zugegeben werden muss, dass U selbst für verschiedene Kometen sehr verschieden sein kann, so ist doch wohl diese nahe Identität nicht als völlig zufällig anzusehen. Um $\Delta\varphi$ empirisch aus den Beobachtungen ableiten zu können, liegt gegenwärtig noch nicht das genügende Material vor, es dürfte sich daher empfehlen, diesen Werth theoretisch aus den obigen Formeln zu bestimmen; mit den oben gefundenen Widerstandsgrössen findet sich leicht $\Delta\varphi = -1{,}08''$.

Nimmt man für den Faye'schen Kometen U etwa $1/_{800}$ an, eine allerdings ziemlich willkürliche Voraussetzung, so findet sich nach den obigen Ausdrücken für diesen Kometen $\Delta\mu = 0{,}0026''$ und $\Delta\varphi = -0{,}32''$. Diese Quantitäten sind sehr klein und vermischen sich theilweise mit der Unsicherheit der Störungsrechnung; sie zeigen aber, dass die bisher angenommene Abwesenheit einer ausserordentlichen Einwirkung auf den Faye'schen Kometen keineswegs als Argument gegen die Richtigkeit der Encke'schen Hypothese herangezogen werden kann.*)

Zur Sonnenfleckperiode bemerkt Wolf: „Die Sonnenbeobachtungen zu Zürich, die ich durch die von Palermo, Rom, Moncalieri, Athen, Madrid, Leipzig, Peckeloh und Washington vervollständigte, gaben für die Sonnenfleckenhäufigkeit die relative Zahl für das Jahr 1879

$$r = 6{,}0, \text{ gegenüber } r = 3{,}4$$

*) Astronomische Nachrichten Nr. 2314, d. Naturf.

für 1878. Das Minimum ist daher entschieden überschritten und eine nähere Untersuchung gibt als Epoche des Minimums: 1878·9.

Die Variationsbeobachtungen der magnetischen Declination zu Mailand, Wien, Prag, München und Christiania geben übereinstimmend als Epoche des Minimums: 1878·5.

Stellt man die neueste Epoche des Minimums zusammen mit der vorhergehenden Maximum- und Minimumepoche, so erhält man:

Sonnenflecken		Intervall	Magnetische Variation		Intervall
Minimum	1867·2	3·4	Minimum	1866·8	4·0
Maximum	1870·6		Maximum	1870·8	
Minimum	1878·9	8·3	Minimum	1878·5	7·7
		Periode 11·7			Periode 11·7

Man sieht, dass sich die zwei Perioden in vollkommener Uebereinstimmung befinden, nicht nur bezüglich ihrer totalen Dauer, sondern auch in Bezug auf ihre zwei Theile, und sogar darin, dass diese letzte Periode ein wenig den Mittelwerth von 11⅓ Jahr übertrifft.“ (Comptes rendus, tome XC, p. 254.)

Der Mondkrater Peirce A (Mädler's Picard B). Herr F. C. Dennett macht*) über die periodischen Veränderungen, welche dieser Krater in seinem Aussehen erleidet, eingehende Mittheilungen. Die Beobachtungen, auf welche er seine Zusammenstellung basirt, sind folgende:

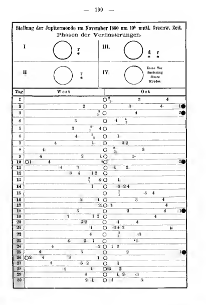
7 von Birt (1873—77),
60 „ Dennett (1877—80),
6 „ Gray (1879),
8 „ Harding (1879—80),
2 „ Richards (1879),
1 „ Sadler (1877).

Die folgende Tafel enthält eine Uebersicht der Phänomene, geordnet nach der seit dem Neumonde verflossenen Zeit.

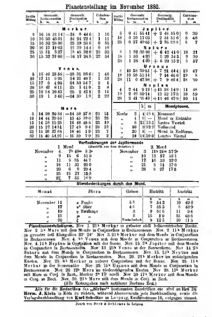
Zeit nach dem Neumonde			
3^d	1^h	49^m	Peirce A an der Morgen-Lichtgrenze.
6	3	20	Ein heller Ring erscheint um den Krater.
7	16	30	Letzter Schatten im Innern der S.- und W.-Wall verschwinden, der O.-Wall weiss verbleicht.
8	12	40	Der N.-Wall wird gewöhnlich hell, doch bleibt er auch bisweilen matt bis 9^d 7^h.
11	11	15	Der N.-Wall wird häufig wieder matt.
13	11	5	Abermalige Erhellung.
16	2	25	Der helle Ring beginnt abzublassen.
16	11	40	„ „ „ verschwindet.
17	3	35	Peirce A nimmt den Charakter eines Kraters an. (Gemäss einer späteren Beobachtung von Dennett ist diese Phase wahrscheinlich um 1^d zu spät angesetzt.)
17	20	11	Die Abend-Lichtgrenze schreitet über das Object.

Einzelne Beobachter haben den Krater gelegentlich gänzlich vermisst; eine genauere Untersuchung zeigte meist, dass dies nur von zu schwachen Instrumenten oder schlechter Luft bedingt war.

*) Observatory No. 40 p. 506.



Stellung der Jupitermonde im November 1880 um 10h mittl. Greenw. Zeit.
Phasen der Verfinsterungen.
I
II
III.
IV
Keine Ver finsterung dieses Mondes.
Tag
West
Ost



Planetenstellung im November 1880.

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Merkur		
5	16 16 31·14	−24 9 44·6	1 16
10	16 30 43·01	24 24 22·4	1 11
15	16 32 28·06	23 39 38·6	0 53
20	16 17 11·62	21 39 14·4	0 18
25	15 51 3·27	18 45 32·0	23 32
30	15 32 31·80	−16 37 24·5	22 54
	Venus.		
5	16 46 28·56	−23 31 36·6	1 46
10	17 13 9·25	24 21 40·7	1 53
15	17 0 4·96	24 53 54·7	2 1
20	18 47 8·11	25 7 41·0	2 8
25	18 34 10·43	25 2 42·1	2 15
30	19 1 3·40	−24 39 1·9	2 22
	Mars		
5	14 30 30·84	−14 38 57·8	23 31
10	14 44 29·56	15 45 19·0	23 25
15	14 58 15·28	16 48 48·8	23 19
20	15 12 14·51	17 49 9·4	23 13
25	15 26 27·68	18 46 1·9	23 7
30	15 40 54·97	−19 39 7·9	23 2

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Jupiter		
8	0 41 55·41	+2 48 55·0	9 30
18	0 39 17·03	2 34 51·6	8 48
28	0 37 49·65	+2 28 33·8	8 7
	Saturn		
8	1 32 33·08	+6 42 41·0	10 21
18	1 30 4·93	6 29 54·5	9 39
28	1 28 4·09	+6 20 15·2	8 57
	Uranus		
8	10 58 39·51	+7 21 44·4	19 47
18	10 59 51·14	7 14 46·6	19 8
28	11 0 43·98	+7 9 46·4	18 30
	Neptun		
4	2 44 9·19	+13 58 14·9	11 48
19	2 42 50·14	13 52 17·3	10 59
28	2 41 35·43	+13 46 47·9	10 11

	h	m	Mondphasen.
Novbr 2	4	48·4	Neumond
„ 4	9	—	Mond in Erdnähe
„ 8	21	13·5	Erstes Viertel
„ 16	9	32·9	Vollmond
„ 20	8	—	Mond in Erdferne.
„ 24	14	59·0	Letztes Viertel

Verfinsterungen der Jupitermonde
(Austritt aus dem Schatten.)

1. Mond				2. Mond			
November 4	7h	40m	5·3s	November 3	11h	21m	57·2s
„ 9	15	6	51·8	„ 10	13	57	35·1
„ 11	9	35	44·7	„ 17	16	33	22·0
„ 18	11	31	29·0	„ 21	5	51	17·8
„ 20	6	0	29·4	„ 28	8	27	17·5
„ 25	13	27	15·5				
„ 27	7	56	18·9				

Sternbedeckungen durch den Mond.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h m	Austritt h m
November 11	κ Fische	5·5	9 54·2	10 49·0
„ 17	ω¹ Stier	4·5	7 55·5	8 48·9
„ 19	η Zwillinge	3	9 51·8	11 3·4
„ 19	μ „	3	15 1·0	15 46·8
„ 20	ζ „	Veränderlich	9 12·5	10 11·3

Planetenconstellationen. Nov. 1. 21h **Merkur** in grösster südl. heliocentrischer Breite. Nov. 2. 3h **Mars** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Nov. 2. 11h **Merkur** in grösster östl. Elongation 23° 24′. Nov. 3. 21h **Merkur** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Nov. 4. 9h **Venus** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Nov. 4. 11h **Neptun** in Opposition mit der Sonne. Nov. 13. 2h **Jupiter** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Nov. 13. 23h **Venus** in der Sonnenferne. Nov. 14. 2h **Saturn** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Nov. 15. 13h **Neptun** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Nov. 20. 21h **Merkur** im aufsteigenden Knoten. Nov. 23. 8h **Merkur** in unterer Conjunction mit der Sonne. Nov. 25. 11h **Merkur** in der Sonnennähe. Nov. 25. 15h **Uranus** mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Nov. 26. 12h **Mars** im niedersteigenden Knoten. Nov. 28. 11h **Merkur** mit Mars in Conj. in Rect., Merkur 2° 17′ nördl. Nov. 30. 17h **Merkur** mit dem Monde in Conj. in Rect. Nov. 30. 21h **Mars** mit dem Monde in Conj. in Rect.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die **Redaction** des „**Sirius**“ bestimmten Zuschriften etc. sind an **Hrn. Dr. Herm. J. Klein** in Köln zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagsbuchhandlung von **Karl Scholtze** in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Druck von Beck & Schirmer in Leipzig

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller
von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln

October 1880.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos

Fernrohre für Freunde der Himmelsbeobachtung.

In dem Maasse als die Zahl der Freunde der Himmelskunde zunimmt, wächst auch das Interesse an der unmittelbaren Beobachtung, an der Wahrnehmung mit den eignen Augen. In England und Nordamerika besitzt der Freund der Astronomie regelmässig auch sein Teleskop und man braucht nur beispielsweise irgend eine Nummer des English Mechanic, zur Hand zu nehmen um in derselben eine mitunter grosse Anzahl Bemerkungen, Beobachtungen oder Anfragen von Freunden der Sternkunde anzutreffen. Es macht das einen wahrhaft erfreulichen Eindruck, um so mehr, als das allgemeine Interesse auch wieder fördernd zurückwirkt sowohl auf die Fachwissenschaft selbst als auf die Vervollkommnung der optischen Kunst. Niemals würde die Cooke, Grubb, Clarke und zahlreiche andere Optiker in England und Nordamerika ihre ungeheuren Erfolge erreicht haben, wenn sie nicht vom Interesse des Publikums und der stetigen Nachfrage nach den Erzeugnissen ihrer Werkstätten getragen und emporgehoben worden wären. Bei uns liegen die Verhältnisse freilich anders. Deutschland kann in dieser Hinsicht sich nicht mit England und Nordamerika vergleichen und auf einen Baron Sina, der die Athener Sternwarte erbauen liess, oder einem Kammerherrn von Bülow, der auf Bothkamp ein Observatorium ersten Ranges errichtete, kommt in Amerika ein Dutzend „Donors", die 10,000 oder 50,000 oder 100,000 und mehr Dollars für astronomische Zwecke spenden. Kleinere

Fernrohre, wie sie sich für Freunde der Astronomie eignen, finden sich in England und Nordamerika wie bemerkt ausserordentlich häufig, es gehört dort in manchen Kreisen gewissermaassen zum guten Tone ein Fernrohr zu besitzen, mit dem man, wenn es gerade wünschenswerth erscheint, Sonnenflecke beobachten oder einen neuen Kometen in Augenschein nehmen oder den Ring des Saturns betrachten kann u. s. w. Auch in Deutschland trifft man jetzt ungleich häufiger als früher gute und genügend kraftvolle Fernrohre in Händen von Privaten, aber noch weit mehr Freunde der Himmelskunde müssen diese Instrumente entbehren. Die Ursache liegt darin, dass brauchbare Fernrohre nicht gerade billig sind und andererseits auch nicht leicht vorräthig gehalten, sondern erst auf Bestellung angefertigt werden, sehr Viele scheuen auch den Ankauf eines solchen Instrumentes, weil sie sich kein Urtheil über dessen Leistungsfähigkeit und Preiswürdigkeit zutrauen. Dieser Gesichtspunkt ist sehr richtig. Wer wie der Verfasser lange mit dem Publikum, das sich für astronomische Dinge interessirt, in Berührung ist, gewinnt merkwürdige Einblicke und ist schliesslich gar nicht mehr erstaunt, wenn er findet, dass Instrumente, die aus berühmten Werkstätten hervorgingen, nur mittelmässig sind, ja von einzelnen ein ganzes Fehlerregister aufgestellt werden kann und wirklich aufgestellt worden ist. Dies gilt selbst von Fernrohren die sich an staatlichen Anstalten befinden und möglicher Weise ist, wenigstens zum Theil hierauf, die neuerdings beliebte Ansicht von der Nichtleistungsfähigkeit kleinerer Instrumente zurückzuführen. Mancher glaubt, dass nur Instrumente von 15 bis 20 und mehr Zoll Oeffnung etwas Rechtes leisten könnten, weil er keine Kenntniss davon hat, was mit kleinen Fernrohren unter günstigen Umständen gesehen werden kann und wirklich gesehen worden ist. Man erinnere sich an das, was Gruithuisen, Kunowski, Schwabe, Beer und Mädler, Goldschmidt und zahlreiche Andere mit Fernrohren von 3 bis 4 Zoll Oeffnung geleistet haben, man bedenke die Doppelsternentdeckungen Burnhams mit einem 6zolligen Refractor und man wird richtigere Ansichten über die Leistungsfähigkeit kleinerer Instrumente gewinnen. In meinem Werke „Anleitung zur Durchmusterung des Himmels", welches hauptsächlich Gegenstände berücksichtigt, die mit Ferngläsern von 3 oder 4 Zoll Objectivdurchmesser und 3½ bis 5 Fuss Länge gesehen werden können, habe ich mich über diesen Punkt ausführlicher ausgesprochen. Dort bemerkte ich in der Einleitung u. a.: Es ist ein grosses und vielfach verbreitetes Vorurtheil, zu glauben, dass mit solchen mässigen Instrumenten nur verhältnissmässig wenig am Himmel gesehen werden könne, dass vielmehr die eigentlichen Wunder des Weltalls sich erst in den Rieseninstrumenten eines Herschel, Lassell oder Lord Rosse darstellten. Dem gegenüber will ich bemerken, dass ein astronomisches Fernrohr von Reinfelder und Hertel in München, das nur 3½ Zoll Objectivdurchmesser hat, genügt um fast alle von Herschel dem Vater entdeckten Doppelsterne zu zeigen, und dass das gleiche Instrument mit der geringsten Vergrösserung eines sogenannten Kometensuchers versehen, ausreicht, um auch die lichtschwächern Nebelflecke, die Herschel im zwanzigfüssigen Spiegelteleskop entdeckte, darzustellen, vorausgesetzt, dass ihr scheinbarer Durchmesser nicht zu gering ist. Die ewig denkwürdigen Beobachtungen eines Huyghens und Dominicus Cassini, die Entdeckungen der 5 ältesten Monde des Saturn, des dunklen Nebelringes um diesen Planeten, die Wahrnehmung der Umdrehung des Mars und der Stürme auf der Jupiter-

oberfläche, wurden mit Fernrohren erhalten, die einem Reinfelder und Hertel'schen Achromaten von 30 Linien Objectivdurchmesser, den man auf jedem Ausflug ohne grosse Unbequemlichkeit mit sich führen kann, weit untergeordnet waren. Prof. Kaiser in Leiden hat vor Jahren die Wirkungen des 34 Fuss langen, berühmten Refractors von Huyghens, dessen Gläser noch vorhanden sind, mit denjenigen unserer heutigen Fernrohre verglichen, um zu sehen, wie sich diese Instrumente gegen einander verhalten. Das Ergebniss war ein überraschendes. Huyghens versichert, dass er mit seinem Refractor nur ein einziges Mal drei Saturnsmonde zugleich habe sehen können, obgleich er den Saturn sehr häufig betrachtete, ausserdem hat er niemals mehr als höchstens 2 Trabanten bei diesem Planeten zu erkennen vermocht. Dem gegenüber constatirte Prof. Kaiser, dass ein auf der Leidener Sternwarte befindlicher Fraunhofer'scher Achromat von $26^{1}/_{2}$ Pariser Linien Objectivdurchmesser, sowie ein Plössl'scher Dialyt von weniger als 26 Linien Oeffnung und 2 Fuss Brennweite sehr häufig drei oder vier Saturnsmonde zeigt.

Ueber die Leistungen eines 2" Objectivs habe ich an dieser Stelle vor Kurzem berichtet. Sonach ist kein Zweifel, dass Fernrohre, die auf der Höhe der optischen Kunst stehen und wie solche bei uns von Merz, Reinfelder & Hertel, Schröder etc. geliefert werden, bei Dimensionen von 30''' bis 48''' Objectiv-Durchmesser eine grosse Menge des interessantesten Details zeigen, ja zu Arbeiten, die den Fortschritt der Wissenschaft selbst fördern, in hohem Grade geeignet sind. In den Besitz solcher Instrumente zu gelangen, ist freilich des Kostenpunktes wegen, sehr Vielen unmöglich und es sind in dieser Hinsicht schon mancherlei Vorschläge gemacht worden, die sich aber alle in der Praxis als unausführbar erwiesen.

Unter solchen Umständen habe ich, um den Freunden der Himmelsbeobachtung speziell den Lesern des „Sirius" soweit es irgend möglich ist, entgegen zu kommen, den Versuch gewagt, eine kleinere Anzahl von Fernrohren obiger Dimensionen anfertigen zu lassen und bin ich bereit, dieselben zu den Originalpreisen der Werkstätten (die je nach der Grösse etc. zwischen 350 und 1200 Mark variiren) auch gegen successive Theilzahlung abzulassen. Die Instrumente sind erster Klasse und von mir selbst auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft, so dass sie den strengsten Anforderungen genügen. Um bei dem ersten Versuche dieser Art, der bis jetzt gemacht wurde, mich wenigstens gegen pekuniäre Verluste zu sichern, muss ich natürlich im einzelnen Falle die Lieferung des Instruments von einer Prüfung der gegebenen Verhältnisse abhängig machen. Wenn, wie ich hoffe, der Versuch zu allseitiger Zufriedenheit gelingt, so gedenke ich damit fortzufahren, so dass auf diese Weise nach und nach eine grössere Anzahl von Freunden der Sternkunde in den Stand gesetzt wird, selbst die einzelnen Objecte am Himmel nachsehen zu können.

Köln. Dr. Herm. J. Klein.

E. Neison über Hyginus N.

Nachdem Herr Neison bereits früher in einer grössern Abhandlung die Beobachtungen, welche über Hyginus N bis zum 28. April 1879 angestellt wurden, gesammelt und geprüft hatte und dabei zu dem Ergebnisse kam, dass das Object nicht hätte übersehen werden können, wenn es vor 1877 in seiner heutigen Augenfälligkeit vorhanden gewesen wäre, prüft er in einem weitern Artikel, der soeben in Nr. 213 der englischen Zeitschrift „the Astronomical Register“ erschien, einige weitere Beobachtungen und bespricht die Bedenken, die gegen die Behauptung der Neubildung noch hier und da geltend gemacht worden sind.

Nachstehend folgt der Hauptinhalt der Neison'schen Abhandlung in deutscher Uebersetzung.

„Die drei vollständig übereinstimmenden Beobachtungen über Hyginus N von Dr. Herm. J. Klein, Green und mir selbst am Abend des 28. April 1879 waren hinreichend, die Existenz dieser merkwürdigen Formation festzustellen. Kein Zweifel konnte hierüber ferner bestehen. Es war erwiesen, dass gegenwärtig in der offenen Ebene nördl. von Hyginus ein augenfälliges schwarzes kraterähnliches Object existirte und Dr. Klein's ursprüngliche Behauptung hatte vollständige Bestätigung erhalten.

Betrachten wir jetzt, was dies bedeutet. Die genannte Region ist wiederholt untersucht worden von einer Anzahl der erfahrensten Beobachter und wir besitzen Zeichnungen und Karten darüber von Schröter, Gruithuisen, Lohrmann, Schwabe, Kinau, Mädler, Schmidt und Neison. Die Gegend ist wiederholt beobachtet worden mit der ausdrücklichen Absicht eine Formation von der Art wie Hyginus N zu entdecken, falls sie dort existire, alle Wahrnehmungen aber stimmten darin überein, dass vor dem Jahre 1877 keine solche Formation dort existirte. Meine eigenen Beobachtungen sind sehr zahlreich gewesen und unter allen Erleuchtungsverhältnissen angestellt worden, aber in den Jahren 1870—1876 war keine Spur einer solchen Formation sichtbar. Es war sicher, dass ein so augenfälliges Object nicht übersehen werden konnte, während gleichwohl viel kleineres Detail ringsherum gesehen und gezeichnet wurde, wie es wirklich der Fall ist bei den obengenannten Beobachtern. Sicherlich, während dieses kleinere Detail gesehen wurde, konnte das grössere Object nicht vorhanden sein und trotzdem der Beobachtung entgehen. Glücklicherweise ist ausserdem die in Rede stehende Region eine solche, für die der Einfluss der Libration auf das Aussehen eines Objectes wie Hyginus N vollständig gleich Null ist. Dies ist eine sehr wichtige Thatsache und es darf keinen Augenblick vergessen werden, dass die Wirkung einer veränderten Libration auf eine kraterähnliche Vertiefung in der Lage von Hyginus N völlig unmerklich sein muss. Folglich kann jede Veränderung im Aussehen von Hyginus N nur allein herrühren von der wechselnden Beleuchtung, so dass dieses Object in jeder Lunation einmal jedes Aussehen gewähren muss, welches es überhaupt darbieten kann. Man wird nur nöthig haben die Formation ununterbrochen 16 aufeinanderfolgende Tage nach Sonnenaufgang hindurch zu überwachen und dann jedes überhaupt mögliche Aussehen derselben wahrnehmen. Wenn folglich vor dem Jahre 1876 in dieser Region ein kraterähnliches Object

wie Hyginus N vorhanden war, so scheint es sicher, dass es hätte wahrgenommen werden und seine Existenz aufgezeichnet sein müssen. Anderseits ist es gleichfalls sicher, dass nun in dieser Region eine grosse schwarze kraterähnliche Formation existirt, die viel zu augenfällig ist, um übersehen werden zu können. Welchen Schluss sind wir gezwungen aus der Betrachtung dieser zwei Thatsachen zu ziehen? Offenbar den, dass während der Jahre 1876 und 1877 eine gewisse Veränderung auf diesem Theile der Mondoberfläche stattgefunden haben muss.

Aber, hat man gesagt, bleibt nicht noch eine andere Alternative? Wir wollen keine Veränderung auf der Mondoberfläche zugeben, wenn es möglich ist, auf irgend eine andere Weise der Beobachtung Rechnung zu tragen und es findet sich, dass noch auf eine andere Weise die Beobachtungen in Uebereinstimmung gebracht werden können, ohne die Existenz einer Veränderung an der Mondoberfläche anzunehmen. Nehmen wir an, dass der kraterähnliche Fleck Hyginus N eine von jenen Formationen ist, die nur wenige Stunden hindurch sichtbar bleiben, indem er blos augenfällig ist unter rasch vorübergehenden Erleuchtungs-Verhältnissen, dann schnell abblasst und verschwindet. Wenn sich dies wirklich so verhält, so ist es sehr leicht möglich, dass keiner der Beobachter, welche die Region vor 1876 untersuchten, im richtigen Moment beobachtete, während dies allerdings nach 1876 der Fall war.

Betrachten wir nun von diesem Gesichtspunkte die Frage, um zu sehen wie weit diese Hypothese haltbar ist. Das kleinere Detail in der genannten Region kann nur 48 Stunden nach Sonnenaufgang beobachtet werden und da fast alle Zeichnungen und Karten solches kleinere Detail enthalten, so müssen sie innerhalb dieser Periode von 48 Stunden entworfen worden sein. Wenn ein Astronom diese Region nach Sonnenaufgang untersucht, so ist gleich wahrscheinlich, dass er innerhalb jedes Abschnittes dieser Periode von 48 Stunden beobachtet, so dass, wenn er eine grosse Anzahl von Beobachtungen anstellt, es sehr unwahrscheinlich erscheint, dass diese Beobachtungen sich nicht über diesen ganzen Zeitabschnitt von 48 Stunden ausdehnen. Nun ist Hyginus N als ein augenfälliges Object während dieser Periode von 48 Stunden sichtbar und aus den sehr wichtigen Beobachtungen, die am 28. April 1879 gemacht wurden wissen wir, dass er als ein augenfälliges Object sichtbar bleibt, während der 8. bis zur 14. Stunde nach Sonnenaufgang. Die obengenannte Hypothese führt uns also zurück auf die Folgerung, dass während der ganzen Zeit bis zum Jahre 1876 zufällig kein einziger Astronom diese Gegend zwischen 8 und 14 Stunden nach Sonnenaufgang beobachtet habe. Diese Folgerung ist im höchsten Grade unwahrscheinlich, ja noch mehr, sie ist völlig irrig, denn es sind Zeichnungen vorhanden von Gruithuisen, Schwabe und mir selbst, die gerade aus dieser Periode herstammen. Damit fällt die ganze Hypothese zusammen. Um sie völlig zu zerstören, würde es blos nöthig sein zu zeigen, dass Hyginus N soweit davon entfernt ist eine von diesen ausnahmsweisen Formationen zu sein, die rasch ihr deutliches Aussehen verlieren, dass er vielmehr zu denjenigen Formationen gehört, die bis zu 24 Stunden nach Sonnenaufgang bestimmt sichtbar bleiben, so dass er deutlich sein musste bei jeder Beobachtung die gemacht wurde, wenn die Lichtgrenze überhaupt in der Nähe lag. Wenn nachgewiesen werden kann, dass dies wirklich der Fall ist, so muss der obige Einwurf vollständig fallen und wir müssen zugeben, dass eine wirkliche Veränderung der Mond-

oberfläche zu einer gewissen Zeit während der Jahre 1876 und 1877 stattgefunden hat.

Die Beobachtungen über Hyginus N wurden nach dem obengenannten Zeitpunkte nicht länger darauf gerichtet, die Existenz dieser Formation festzustellen, sondern Gewissheit darüber zu erhalten, unter welchen Umständen und für wie lange sie augenscheinlich bleibt. Wir brauchen also nur Beobachtungen dieser Art in Betracht zu ziehen. Nachdem das Wetter uns gestattet hatte, die Existenz von Hyginus N festzustellen, fuhr es fort, alle ferneren Beobachtungen zu verhindern. Die einzige von Wichtigkeit, die zu meiner Kenntniss gelangte, wurde erhalten von Dr. von Bienczewski zu Jaslo. Es ist folgende:

1879 Mai 28. v. Bienczewski. Lichtgrenze von —3° bis —5°. Hyginus N wurde gesehen als eine schwärzliche Depression im Durchm. ungefähr $^2/_3$ von Hyginus und umgeben von einem hellern schlechtbegrenzten Rande. Nach seiner augenfälligen dunklen Färbung und isolirten Lage glaubt Dr. v. Bienczewski, dass er nicht leicht hätte übersehen werden können, wenn er vor 1877 ebenso deutlich gesehen wäre.

Obgleich während des ganzen Sommers auf dem qui vive, gelang es mir doch nicht eine Beobachtung von dieser Formation zu erhalten. Meine früheren Versuche hatten mich belehrt und jeder geeignete Abend, nass oder trocken, fand mich vorbereitet zur Beobachtung, aber ohne den geringsten Erfolg. Der Monat Juni kam und nur mit den grössten Schwierigkeiten wurde es mir möglich an dem einzig wichtigen Abend, den 26. Juni, zu beobachten, allein Wolken verhinderten dieses. Der folgende Juli war wenig geeignet zu Beobachtungen über Hyginus N, da dieser sowohl am 10. als am 25. zu nahe an der Lichtgrenze lag. Am 25. beobachtete dagegen Simon Banffay zu Fünfkirchen, aber die Lichtgrenze war damals noch nicht bis zum Hyginus vorangerückt. Am 8. August beobachtete Hr. Banffay abermals and machte eine Zeichnung. Hyginus war deutlich sichtbar als ein dunkler Fleck. Hr. Gaudibert, der an demselben Abend beobachtete war dagegen nicht im Stande einen dunklen Fleck wahrzunehmen. Am 7. Sept. war ich wieder in der Lage zu beobachten, allein was ich fürchtete, war wirklich der Fall. Hyginus N lag vollständig im Schatten vom westlichen Arm des Schneckenberges. Dr. Fergusson zu Cheltenham glaubte das Object gesehen zu haben, aber er hatte irrthümlicherweise die kraterähnliche Formation innerhalb des Schneckenberges dafür genommen. Von Mai bis October scheint kein englischer Astronom Hyginus N beobachtet zu haben.

Am 6. October bot sich die nächste Gelegenheit Hyginus N zu untersuchen und sämmtliche Mitglieder der Selenographical Society waren aufgefordert worden, die Gelegenheit zu benutzen um gute Zeichnungen des Objectes unter Abendbeleuchtung zu erhalten. Ich selbst beschloss, die mir freundlichst von Hrn. Campbell gebotene Gelegenheit zu benutzen und mit dem Aequatorial des Arkley-Observatoriums zu beobachten. Dieses Observatorium ist bemerkenswerth gut gelegen für Mondbeobachtungen. Am 6. von $11^h 10^m$ bis $13^h 50^m$ mittlerer Ortszeit war ich beschäftigt, die Umgebung des Hyginus sorgfältig zu zeichnen. Die Definition war nicht die beste, denn die Bilder waren unruhig und dünne Wolken zogen ununterbrochen am Monde vorbei.

October 6. Neison. Lichtgr. von + 12,5 bis + 11,0°. Hyginus N war sichtbar als ein graulicher Fleck mit dunklem Innern und zeigte einen schwachen Schatten. Im SO. zeigte sich ein niedriger heller Fleck und im SW. eine kurze Hervorragung (Projection). Er liegt am östl. Abhange eines kleinen Bergzuges, der den westlichen Rand eines Thales bildet. Nördlich von N wirft dieser Bergzug einen wohl markirten Schatten. Der Fleck N war hinreichend deutlich, um sofort die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, hatte aber mehr das Aussehen einer Depression, als das eines Kraters.

Später erhielt ich Zeichnungen anderer Beobachter, deren Ergebnisse ich hier beifüge:

October 6. Durrad. Lichtgr. von + 12,2 bis + 12,1°. „Obgleich bis dahin nicht mit der genauen Lokalität von Klein's Krater bekannt, machte ich eine sorgfältige Zeichnung und bei Vergleichung mit der Zeichnung im Selenographical Journal finde ich einen kraterähnlichen Fleck, den ich beschreibe als hellgrau, nicht unähnlich Linné unter niedriger Beleuchtung, aber mit mehr innerer Verdunkelung. Ein heller Streif verbindet diesen Fleck, der unzweifelhaft Hyginus N ist, mit Hyginus und correspondirt mit einem dunklen auf den obigen Zeichnungen. Ich vermuthe, dass er ein gegen W aufwärts steigender Abhang ist. Dieser Streifen setzt sich über Hyginus N his zu den Hügeln im N fort."

Herrn Darrad's Zeichnung wurde bei etwas dunstigem Wetter mit einem Browning'schen Reflector von 8¾ Zoll Durchmesser genommen. Sie stimmt sehr gut mit der meinigen überein, zeigt aber viel weniger Detail. Hyginus N ist dort heller in Farbe gezeichnet als er mir erschien, was von dem dunstigen Wetter herrühren mag.

October 6. Gaudibert. Lichtgr. von +10,5° bis +10,0°. Hyginus N wurde gesehen als graulicher Fleck mit einem kleinen Krater am S-Ende.

October 6. Backhouse. Lichtgr. von + 12,2° bis + 11,2°. „Ich beobachtete die Umgebung von Klein's Krater von 11h 45m bis 13h 35m. Ich füge eine Skizze der hauptsächlichsten Bildungen in seiner unmittelbaren Nachbarschaft bei und ebenso einige entferntere Objecte zur Orientirung. Was ich für N halte, auf Grund von Neison's Zeichnungen im Selenographical Journal, wurde mehr und mehr deutlich, hatte aber keine Aehnlichkeit mit einem Krater. Ich konnte es eigentlich selbst nicht sagen, dass es eine Höhlung sei, denn es sah mehr ähnlich einem der Schatten des Spiralberges. Es war viel weniger augenfällig als der Centralschatten dieses Berges, aber mehr als irgend ein anderer Schatten zwischen ihm und dem Hyginus selbst. Es war unregelmässig und mehr länglich und nur ein Theil davon erschien schwarz."

Ohne die Zeichnung würde Hr. Backhouse's Beschreibung schwer zu verstehen sein, aber auf der Zeichnung selbst ist N vollkommen sichtbar und der nördliche schwarze Theil von Backhouse's Object zeigt sich offenbar als der Schatten des Hügelzuges nördlich von N. Die Zeichnung stimmt

völlig mit der meinigen überein, obgleich sie nur $^1/_{10}$ des Details der letzteren zeigt und offenbar unter schlechten atmosphärischen Verhältnissen entworfen wurde.

Die in der Nacht des 6. October erhaltenen Beobachtungen werfen noch einiges Licht auf die Konstitution dieses Kraters, obgleich sie bei Abendbeleuchtung angestellt nicht so dienlich erscheinen zur Entscheidung, ob es sich um eine wirklich neue Formation handelt oder nicht. Dies konnte nur entschieden werden durch Beobachtungen bei Sonnenaufgang.

Während des November scheinen keine Beobachtungen gemacht worden zu sein, denn der Krater war schlecht placirt. Am 4. December bot sich eine günstige Gelegenheit dar, aber das schlechte Wetter verhinderte meine Beobachtung, ebenso am 20 December. Ich erhielt jedoch 2 Zeichnungen, eine von Hr. Stuyraerd vom Brüsseler Observatorium und die andere von Capitain Noble.

Dec 20 — **Stuyraerd.** Lichtgrenze von $+3{,}3^o$ bis $+2{,}5^o$. „Hyginus N ist sichtbar als dunkler schlecht definirter Fleck, durchaus so augenfällig als irgend ein anderes Object in dieser Region.“

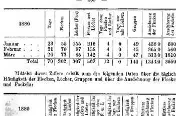
Dec. 20. 1879 — **Noble.** Lichtgrenze von $+3{,}5^o$ bis $+3{,}3^o$. „Ich sehe, was ich glaube, dass Kleins Krater N ist, links von der Basis eines nahezu gleichschenkligen Dreiecks, dessen Spitze im Hyginus liegt, während der Schneckenberg und Kleins N die Endpunkte der Grundlinie bezeichnet. Das Object erscheint als dunkle, nahezu kreisförmige Depression in der dunklen Ebene von Hyginus.“

Diese beiden Beobachtungen beschliessen die Resultate, die in dem ereignissreichen Jahre 1879 erhalten wurden. Die Ergebnisse sollen später in Betracht gezogen werden. In einer Beziehung hat das Jahr befriedigende Ergebnisse geliefert. Es hat die Existenz von Hyginus N sicher erwiesen und ich will hinzufügen, dass die Beobachtungen während desselben es den meisten Selenographen wahrscheinlich gemacht haben, dass endlich ein wirklicher Fall von physischer Veränderung an der Mondoberfläche praktisch nachgewiesen worden ist. Es verbleibt nur noch diesen Nachweis so conclusiv zu machen, dass er auch von der grossen Gesammtheit der Astronomen angenommen wird, die, wenig vertraut mit dem Studium der Oberfläche des Mondes, nicht geneigt sind das wahre Gewicht der Beweise zu Gunsten dieses Schlusses zu prüfen.“

Beobachtungen von Sonnen-Flecken und Fackeln

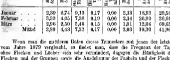
zu Rom von Januar bis März 1880.

In dem jüngst ausgegebenen Hefte der „Memorie degli Spettroscopisti italiani“ für den Monat April 1880 hat Herr Professor Tacchini eine Zusammenstellung der im ersten Trimester 1 J. beobachteten Flecken und Fackeln auf der Sonne gegeben, aus welcher wir folgende Uebersichten der Gesammtresultate entnehmen:



1880	Tage	Flecken	Löcher (Fori)	Flecken und Löcher	Tage ohne Flecken und Löcher	Tage nur mit Löchern	Gruppen	Ausdehnung der Flecken	Ausdehnung der Fackeln
Januar . . .	23	55	155	210	4	0	49	436 0	680
Februar . . .	21	70	87	155	4	0	45	365 0	560
März . . .	26	77	65	142	4	0	47	313 0	1810
Total	70	202	307	507	12	0	141	1314.0	3050

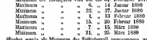
Mittelst dieser Ziffern erhält man die folgenden Daten über die tägliche Häufigkeit der Flecken, Löcher, Gruppen und über die Ausdehnung der Flecken und Fackeln:



1880	Häufigkeit der Flecken	Häufigkeit der Löcher	Häufigkeit der Flecken und Löcher	Häufigkeit der Tage ohne F. u. L.	Häufigkeit der Tage nur mit Löchern	Häufigkeit der Gruppen	Mittlere Ausdehnung der Flecken	Mittlere Ausdehnung der Fackeln
Januar . . .	2,39	6,74	9,13	0,17	0,00	2,13	18,93	29,56
Februar . . .	3,33	4,05	7,38	0,19	0,00	2,14	26,90	26,66
März . . .	2,96	2,50	5,46	0,15	0,00	1,81	12,04	69,65
Mittel	2,89	4,43	7,32	0,17	0,00	2,03	19,30	41,96

Wenn man die mittleren Daten dieses Trimesters mit jenen des letzten vom Jahre 1879 vergleicht, so findet man, dass die Frequenz der Tage ohne Flecken und Löcher sich sehr vermindert, dagegen die Häufigkeit der Flecken und der Gruppen sowie die Ausdehnung der Fackeln und der Flecken eine beträchtliche Steigerung erfahren hat, welche Erscheinungen auf die rasche Annäherung eines neuen Maximums der Sonnenthätigkeit hinweisen.

Bei einer Zusammenstellung der Observationsreihen nach den einzelnen Tagen mit dem Beginne von Ende December 1879 an stellen sich im Einzelnen verschiedene Maxima und Minima der Häufigkeit der Flecken in nachstehender Weise heraus:



Minimum der Häufigkeit vom 26. bis 31. December 1879
Maximum „ „ „ 6. „ 14 Januar 1880
Minimum „ „ „ 22. „ 27. Janar 1880
Maximum „ „ „ 1. „ 13 Februar 1880
Minimum „ „ „ 15. „ 20 Februar 1880
Maximum „ „ „ 7 „ 15 März 1880
Minimum „ „ „ 21. „ 25 März 1880

Hierbei wurde als Minimum das Zeitintervall angenommen, welches den Tagen ohne Flecken und Löcher — der vollständigen Abwesenheit von Flecken entspricht. Nimmt man jene Daten, welche dem Mittel dieser Zeitintervalle entsprechen, so hat man als Epochen der Maxima und Minima nachstehende Tage:

	Differenz
Minimum = 28. December	
Maximum = 10. Januar	13 Tage
Minimum = 24. Januar	14 "
Maximum = 7. Februar	14 "
Minimum = 18. Februar	11 "
Maximum = 9. März	20 "
Minimum = 23. März	14 "

Mit Evidenz ergibt sich hieraus, dass diese Maxima und Minima sehr nahe durch eine halbe Sonnenrotation getrennt sind, dass also auch in dem ersten Trimester 1880 das Auftreten der Flecken nur auf einer Sonnenhemisphäre erfolgte, während auf der anderen, welche z. B. gegen Ende des Jahres 1879 uns zugekehrt war, dieses Phänomen nicht statthatte.

Dr. Remeis

Beziehungen zwischen den Farben und Grössen der Componenten binärer Sterne.

Bereits im Jahre 1877 hatte Herr Holden die Bemerkung gemacht, dass im allgemeinen der Unterschied in der Grösse den beiden Componenten A und B eines Doppelsternes um so kleiner ist, je näher die Uebereinstimmung der Farben zwischen A und B. Wenn das kein blosser Zufall, sondern die Folge eines physikalischen Gesetzes wäre, dann müsste diese Beziehung sich deutlicher geltend machen, wenn man nicht im allgemeinen Doppelsterne, sondern binäre Systeme prüft. Er ersuchte daher Herrn Burnham, ihm eine Liste aller Sterne zu entwerfen, die sicher binär sind, und gibt diese in zwei Tabellen wieder, von denen die erste 122 binäre Sterne enthält, deren Componenten von gleicher Farbe sind; es zeigte sich nun, dass die mittlere Differenz der von besten Autoritäten bestimmten Grössen bei diesen 0,53. Grösse ist. Die zweite Tabelle enthält 40 binäre Sterne, deren Componenten verschiedene Farben haben; die mittlere Differenz der Grössen beträgt hier 2,44. Grösse.

„Anzugeben, welches die physikalische Ursache dieser auffallenden Beziehung sei, dazu fehlt uns jetzt die genügende Kenntniss. Aber im Zusammenhang hiermit scheint folgender Auszug [aus der Abhandlung der Herren Huggins und Miller über die Sternspectra vom Jahre 1864] erwähnenswerth: „„Da die Spectralanalyse zeigt, dass gewisse Gesetze der Erdphysik auch für die Sonne und Sterne Geltung haben, kann kein Zweifel sein, dass die unmittelbare Quelle des Sonnen- und Stern-Lichtes feste oder flüssige Materie sein muss, welche in intensiv glühendem Zustande sich befindet. . . Das Licht von glühenden, festen oder flüssigen Körpern liefert ein ununterbrochenes Spectrum, das Lichtstrahlen jeder Brechbarkeit in dem sichtbaren Theile des Spectrums enthält. Da dieser Zustand des Lichts im Zusammenhang steht mit dem Aggregatzustand, und nicht mit der chemischen Beschaffenheit des Körpers, ist es sehr wahrscheinlich, dass das zunächst von der Photosphäre ausgestrahlte Licht . . in allen Fällen identisch

ist. Die Quelle der Farbenverschiedenheiten muss daher gesucht werden in der Verschiedenheit der Bestandtheile der umhüllenden Atmosphären."“

Dieser Schluss, dass die charakteristischen Farben der Sterne stets bedingt sind von der Absorptionsthätigkeit ihrer Atmosphären, muss verglichen werden mit den beiden folgenden Thatsachen. Erstens die Farbe eines sich abkühlenden festen Körpers, der nicht umgeben ist von einer absorbirenden Atmosphäre, wird in dem Maasse, als er sich abkühlt, durch die Schattirungen weiss, gelb, orange, roth gehen, aber nicht durch grün, blau oder purpur. Zweitens, wir finden keine isolirten Sterne von entschieden grüner, blauer oder violetter Farbe. Einige wenige derartige sind angeführt worden, aber in den meisten Fällen irrthümlich. Im allgemeinen sind solche Sterne klein und, so viel ich weiss, ausnahmlos mit grösseren Sternen verbunden. Das heisst, die isolirten Sterne scheinen immer in solchen Farben, wie sie entstehen beim Abkühlen von festen oder flüssigen Massen, und niemals so, als wenn sie nothwendig mit absorbirenden Atmosphären umgeben sein müssten das heisst, niemals entschieden violett oder purpurfarbig.

In einem binären Stern, wo A heller ist als B, zeigt die oben erwähnte zweite Tabelle, dass die Farben gewöhnlich verschieden sind, und Struve hat darauf hingewiesen, dass in der überwiegenden Mehrheit solcher Fälle der Component B blau oder purpurn ist. Arago hat die Ansicht aufgestellt, dass die Beschaffenheit der kleinen Sterne ein Anzeichen für das ist, was aus dem grösseren Sterne im Verlaufe der Zeit werden wird in der Reihenfolge der Entwickelungen. Aber irgend ein Entwickelungsfortschritt, der in binären Sternen eintritt, muss, sollte man meinen, auch in isolirten Sternen stattfinden. Wir haben aber gesehen, dass es keine isolirten purpurfarbigen Sterne giebt. Danach würde es scheinen, dass die Bedingungen in den beiden Fällen sehr bedeutend verschieden sind. Das Vorstehende zeigt blos, wie unvollkommen die Daten sind in dem vorliegenden Falle.“*)

Professor H. C. Vogels einfache Methode zur Bestimmung der Brennpunkte und der Abweichungskreise eines Fernrohrobjectivs für Strahlen verschiedener Brechbarkeit.

In einer der letzten Sitzungen der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften legte Herr Auwers eine interessante Abhandlung des Herrn Prof. Vogel in Potsdam über den in der Ueberschrift bezeichneten Gegenstand vor. Wir entnehmen dieser Abhandlung der Monatsberichte der Preuss. Akademie der Wissenschaften**) das Nachfolgende.

Stellt man das Ocular eines auf einen Stern gerichteten astronomischen Fernrohrs so ein, dass der Stern ein möglichst kleines Bild zeigt, und bringt hinter dem Ocular einen Prismensatz mit gerader Durchsicht an, so wird das Sternbild in ein Spectrum ausgezogen, welches durchaus nicht linear ist,

*) American Journal of Science, Ser. 3, Vol. XIX 1880, June, p. 467. d. Naturf.
**) 1880 p. 433 u. ff.

sondern in den meisten Fällen eine Figur zeigen wird, ähnlich der in Fig. 1 der Tafel X dargestellten. Nur die intensivsten Theile des Spectrums sind nahezu in eine Linie zusammengedrängt, während das Spectrum sich besonders nach dem blauen Ende stark verbreitert. Die Ursache dieser Erscheinung liegt in dem unvollkommenen Achromatismus des Objectivs.

Bei der Einstellung des Oculars kommen nur die Strahlen, welche den stärksten Eindruck auf das Auge machen (Roth, Gelb und Grün) und welche bei einem gut achromatisirten Objectiv sich nahezu in einem Punkte vereinigen, in Betracht, dort vereinigen sich jedoch die blauen und violetten Strahlen nicht. Letztere werden in einer Ebene, senkrecht auf der optischen Axe des Fernrohrs im dem Vereinigungspunkte der intensivsten Strahlen gedacht, den Stern nicht punktartig, sondern als ein Scheibchen von um so grösserem Durchmesser darstellen, je weiter ihr Schnittpunkt von der erwähnten Ebene absteht. Der Durchmesser dieser Scheibchen, der sogenannten chromatischen Abweichungskreise, könnte nun aus der erwähnten Figur, welche das Spectrum zeigt, durch directe Messung mit Hülfe eines Mikrometers für jede Farbe gefunden werden, denn offenbar entspricht das Verhältniss der Breite des Spectrums in einer Farbe zu der Breite desselben in einer anderen Farbe dem Verhältniss der Durchmesser der Abweichungskreise für diese Farben. Viel leichter und sicherer erreicht man jedoch den Zweck, wenn man das Ocular mit dem daran befestigten Prismenkörper in der optischen Axe verschiebt. Bei der kleinsten Veränderung der Oculareinstellung ändert sich die Figur des Spectrums, man bemerkt eine Einschnürung, welche bei den meisten achromatischen Objectiven sich nach dem Violett verschieben wird, wenn man das Ocular weiter herausbewegt. Die Erscheinung erfolgt da, wo sich die betreffenden Strahlen in einem Punkte schneiden, man braucht daher nur die Verschiebung des Oculars mittelst einer am Auszugsrohr angebrachten Theilung zu messen, welche nöthig ist, um den Einschnürungspunkt im Spectrum von Blau nach Violett zu verlegen, um sofort die Entfernung der Vereinigungspunkte der blauen und violetten Strahlen und somit auch, durch eine leichte Rechnung, die Grösse der Abweichungskreise zu haben.

Wählt man zur Untersuchung einen hellen weissen Stern, so sieht man in dem verbreiterten Theile des Spectrums deutlich die breiten dunklen Wasserstofflinien, welche direkt benutzt werden können, um für ganz bestimmte Stellen des Spectrums die Lage der Brennpunkte und die Grösse der Abweichungskreise zu finden.

Eine Darstellung der Erscheinung in dem hiesigen Refractor von 298^{mm} Oeffnung von Schröder in Hamburg ist in den Figuren 1 bis 4 gegeben. Fig. 1 zeigt die Form des Spectrums, wenn das Ocular auf die intensivsten Strahlen des Spectrums (Gelb), Fig. 2, wenn dasselbe auf rothe Strahlen von der Wellenlänge $H\alpha$ eingestellt ist. Es findet dann eine zweite Einschnürung im Blau zwischen den Wasserstofflinien $H\beta$ und $H\gamma$ statt, diese violetten Strahlen haben also mit $H\alpha$ einen gemeinsamen Vereinigungspunkt. Fig. 3 gibt die Form des Spectrums, wenn auf den Vereinigungspunkt der äussersten rothen Strahlen eingestellt worden ist, die zweite Einschnürung im Violett ist in dem Falle mehr nach $H\gamma$ gerückt. Endlich ist Fig. 4 eine Darstellung des Spectrums, wenn auf den Vereinigungspunkt der Strahlen von der Wellenlänge $H\gamma$ eingestellt wurde.

Zum Vergleich sind noch die Figuren 1a und 3a hinzugefügt, welche die Erscheinung im Berliner Refraktor von **Fraunhofer** darstellen. Man sieht daraus, wie die Methode geeignet ist, mit einem Blicke die Verschiedenheit in der Achromatisirung zweier Objective zu erkennen. Während **Fraunhofer** bemüht gewesen ist, die rothen, grünen und gelben Strahlen möglichst zu vereinigen, und auf die blauen und violetten Strahlen weniger Rücksicht genommen hat, hat **Schröder** die äussersten rothen Strahlen ausser Acht gelassen und vereinigt mehr die Strahlen mittlerer Brechbarkeit. Es dürfte diese Verschiedenheit wohl keine zufällige, sondern eine aus praktischen Gründen zu erklärende sein. Da die **Fraunhofer**'schen Objective alle mehr oder weniger grünlichgelb gefärbt sind, demnach das Blau und Violett nicht unerheblich absorbiren, machten sich diese Farben in den Bildern weniger störend bemerkbar. Bei den neueren, möglichst farblosen Glassorten, wie sie **Schröder** zu seinen Objectiven anwendet, war es geboten, den blauen Strahlen mehr Rechnung zu tragen und die Achromatisirung so vorzunehmen, dass ihr schädlicher Einfluss auf die Bilder geringer würde.

Dass die soeben erläuterte Methode zur Auffindung der Brennpunkte und Abweichungskreise für die verschiedenfarbigen Strahlen zunächst für den Optiker nicht ohne Nutzen sein dürfte, möchte ich schon daraus entnehmen, dass Dr. **Schröder** in Homburg schon vor einigen Jahren das Bedürfniss gefühlt hat, die Abweichungskreise bei seinen Objectiven praktisch zu bestimmen, und zu dem Zwecke sich eines besonderen Apparats bedient. Derselbe besteht aus einem künstlichen Doppelstern, bei welchem die Farbe und die Entfernung der Componenten verändert werden kann. Der Apparat wird weit entfernt aufgestellt, und kann aus der Entfernung, welche man den beiden künstlichen Sternen bei verschiedenen Farben und derselben Oculareinstellung geben muss, um im Brennpunkt des Fernrohrs den Doppelstern getrennt zu sehen, die Grösse der Abweichungskreise berechnet werden. Entschieden ist diese Methode, abgesehen von der Schwierigkeit, den beiden Sternen eine Farbe von bestimmter Wellenlänge zu geben, gegenüber der von mir angegebenen, umständlich und zeitraubend, erfordert auch einen besonderen Apparat, während ein kleiner, leicht zu beschaffender Prismensatz mit gerader Durchsicht vor dem Ocular angebracht, überall da ausreichen wird, wo es nicht auf die allerfeinsten Bestimmungen und Messungen ankommt. Soll jedoch auch das erreicht werden, so ist an Stelle des Oculars ein grösserer zusammengesetzter Spectralapparat zu setzen. Ist derselbe mit einer Vorrichtung zur Positionsbestimmung der Spectrallinien versehen, so kann man für jede beliebige Wellenlänge mit aller nur wünschenswerthen Schärfe die Lage der Brennpunkte und Abweichungskreise ganz in derselben Weise durch Benutzung des Spectroskops in der optischen Axe des Fernrohrs und Beobachtung der schmalsten Stelle des Spectrums ermitteln*)

Eine fernere Anwendung der beschriebenen Methode ergibt sich in allen Fällen, in welchen ein Fernrohr ausser seiner gewöhnlichen Bestimmung zu anderen Zwecken z. B. zum Photographiren verwendet wird. Man braucht hier nur den Unterschied zwischen dem Vereinigungspunkt der Strahlen mitt-

---

*) Das Spectroskop ist ohne Cylinderlinse anzuwenden. Man kann auch hier einen künstlichen, durch eine Lampe, zerstreutes Tageslicht oder elektrisches Licht erleuchteten Stern benutzen.

lerer Brechbarkeit und sodann derjenigen, welche besonders für das anzuwendende photographische Verfahren wirken (was bekanntlich bei verschiedenen photographischen Methoden sehr verschieden ist), zu ermitteln und ist so der mühevollen Aufsuchung des sogenannten chemischen Focus durch photographische Versuche überhoben.

Die grosse Wichtigkeit einer möglichst sorgfältigen Focaleinstellung bei feinen astronomischen Messungen ist bekannt. Es ist aber die Einstellung auf einen Stern bei etwas unruhiger Luft immer mit beträchtlicher Unsicherheit behaftet, sie ist ferner abhängig vom Accommodationsvermögen des Auges und ist um so unsicherer, je grösser das Accommodationsvermögen des Auges ist. Ferner ist es nicht gleichgültig, ob man einen rothen oder weissen Stern beobachtet, ja selbst bei verschiedener Durchsichtigkeit der Luft wird man auf ein und dasselbe Object etwas anders einstellen, da ein leichter Wolkenschleier, der oft sehr günstig zu feinen Messungen ist, das Blau und Violett stark absorbirt, und man daher in einem solchen Falle geneigt sein wird, mehr den Vereinigungspunkt der weniger brechbaren Strahlen zu berücksichtigen. Es dürfte sich daher wohl zu feinen astronomischen Messungen die Einstellung mittelst eines kleinen Ocularspectroskops empfehlen, da auf diese Weise, frei von den genannten Einflüssen, jederzeit sicher der Vereinigungspunkt einer ganz bestimmten Strahlengattung ermittelt werden kann. Praktisch würde man so verfahren, dass man das Ocular zunächst so scharf als möglich auf die Fäden einstellt, dann einen kleinen Prismensatz vor dem Ocular anbringt und das Fernrohr auf einen hellen, weissen Stern, der die breiten Wasserstofflinien zeigt, richtet. Durch Verschiebung des Auszugsrohrs am Ocularende des Fernrohrs verlegt man die Einschnürung im Spectrum etwa nach $H\gamma$ im Violett, entfernt den Prismensatz und bewegt den Ocularauszug um den constanten, aus vielen Versuchen ermittelten Unterschied zwischen dem Vereinigungspunkt der auf das Auge des Beobachters am stärksten wirkenden Lichtstrahlen und dem von $H\gamma$."

Johann von Lamont.

(Schluss.)

In ganz besonderer Weise nahm die Untersuchung der Erscheinungen des Magnetismus im Allgemeinen und des Erdmagnetismus insbesondere Lamont's Thätigkeit in Anspruch; auf diesem Gebiete hat sich seine reiche Begabung, sein in Schaffung von Instrumenten und Methoden für exacte Forschung so erfinderischer Geist im hellsten Lichte gezeigt. Die regelmässigen Beobachtungen an den Variationsinstrumenten wurden von Lamont und 2—3 Gehülfen von 1841 bis 1845, also fast fünf Jahre hindurch, in ein- oder zweistündigen Intervallen bei Tag und Nacht ausgeführt, wobei zu erwähnen ist, dass Lamont den schwierigsten Theil dieser Arbeit, die anstrengenden nächtlichen Beobachtungen, meistens selbst besorgt hat, um diese Anstrengungen zu mässigen, sann er auf Mittel zur Herstellung selbstregistrirender Variationsinstrumente. Bekanntlich hatte man in England bereits angefangen die Photographie zur Registrirung zu verwenden, diese

Einrichtung war jedoch für das Budget der Münchener Sternwarte viel zu kostspielig, und Lamont construirte deshalb die im XXV. Bande der akademischen Denkschriften beschriebenen registrirenden magnetischen Instrumente, deren Gang sich als vollkommen zuverlässig erwiess, diese Instrumente standen von 1847—1868 im Gebrauche; die Resultate, deren Veröffentlichung bis jetzt aus finanziellen Gründen nicht ermöglicht werden konnte, liegen in der Registratur der Sternwarte vor.

Nachdem Lamont seine im magnetischen Observatorium der Bogenhauser Sternwarte angestellten Arbeiten zu einem vorläufigen Abschlusse gebracht hatte, fasste er den Entschluss, durch eine Reihe von Reisebeobachtungen auch über die Vertheilung der magnetischen Wirkungen an der Erdoberfläche weiteres und zuverlässiges Material zu sammeln.

Der von ihm bei der Akademie eingereichte Antrag auf Ausführung einer magnetischen Vermessung Bayerns wurde von dem damaligen Vorstande dieser Corporation, Geheimrath von Thiersch, begutachtet und vom Cultusministerium genehmigt. Es dürfte wohl nicht uninteressant sein zu erfahren, dass Lamont zu dieser ausgedehnten Arbeit nur einen jährlichen Zuschuss von 300 fl. (514 M.) erhielt und auch nicht mehr verlangt hatte; bei ihm war es Princip, alle Zwecke mit möglichst geringen Mitteln zu erreichen; nur durch strenge Beschränkung gelehrter Prodigalität hielt er es für möglich, dass der Staat die nöthigen Mittel stets zur Verfügung habe, um die Bestrebungen seiner Angehörigen auf dem jetzt fast unübersehbaren Felde wissenschaftlicher Forschung zweckmässig und gedeihlich zu unterstützen. In den Jahren 1849 und 1850, dann 1852 bis 1855 verwendete Lamont je 8—12 Wochen seiner Ferienzeit auf die magnetische Vermessung Bayerns und bestimmte in 480 Instrumentaufstellungen die magnetischen Elemente für 420 Punkte des bayerischen Territoriums und der angrenzenden Staaten. Die Resultate dieser Messungen wurden unter dem Titel: „Magnetische Ortsbestimmungen, ausgeführt an verschiedenen Punkten des Königreichs Bayern und an einigen auswärtigen Stationen" in zwei Bänden (1854 und 1856) veröffentlicht und zur Herstellung der diesem Werke beigegebenen „Magnetischen Karten" benutzt. Die so wohlgelungene Ausführung dieser Arbeit veranlasste den der Förderung wissenschaftlicher Thätigkeit stets in edler Fürsorge zugewendeten König Maximilian II. von Bayern, Lamont mit einer magnetischen Expedition nach Südfrankreich, Spanien und Portugal zu betrauen. Mit der seinem Charakter eigenthümlichen Energie und Ausdauer trat Lamont, nachdem er sich kurz vorher die nöthige Kenntniss der spanischen Sprache angeeignet hatte, im August 1856 die Reise an, von welcher er Anfangs October zurückkehrte, um seine Messungen im darauf folgenden Jahre fortzusetzen und zu vollenden. Die im Jahre 1858 publicirten „Untersuchungen über Richtung und Stärke des Erdmagnetismus an verschiedenen Punkten des südwestlichen Europa" enthalten die detaillirte Darlegung der bei diesen Expeditionen auf 76, theilweise doppelt besuchten Stationen erhaltenen Resultate und bringen den Verlauf der Curven gleicher Declination, Inclination und Horizontal-Intensität in Karten zur Darstellung. Im Jahre 1858 endlich unternahm Lamont seine letzte magnetische Excursion, bei welcher er für 31, theils in Norddeutschland, theils in Belgien, Holland oder Dänemark gelegene Stationen die magnetischen Elemente bestimmte. Die Verdienste Lamont's um die Erforschung der geographischen Vertheilung der

erdmagnetischen Erscheinungen beschränken sich nicht blos auf die von ihm persönlich ausgeführten Excursionen; wenn wir sehen, wie der von ihm construirte Reisetheodolit in nicht weniger als fünf und vierzig, in der Werkstätte der Sternwarte unter seiner unmittelbaren Leitung gefertigten Exemplaren an einzelne Beobachter wie an Staatsanstalten in alle Welttheile versendet wurde, so werden wir anerkennen müssen, dass Lamont's Thätigkeit einen hervorragenden, maassgebenden Einfluss auf die Fortschritte und die Ausbreitung der erdmagnetischen Forschung ausgeübt hat. — Was nun die aus der geographischen Vertheilung des Erdmagnetismus hervorgehenden Schlüsse über die den Erscheinungen zu Grunde liegenden Ursachen, d. h. über den Sitz der erdmagnetischen Kraft, betrifft, so stellt diese Frage sich zur Stunde noch als ein ungelöstes Problem dar. — In den Jahren 1859 bis 1861 beschäftigte Lamont sich mit einer eingehenden experimentellen und theoretischen Untersuchung des sogenannten Erdstromes, deren Resultate er in einer eigenen Abhandlung unter dem Titel „Der Erdstrom und der Zusammenhang desselben mit dem Magnetismus der Erde" veröffentlichte. Das Hauptresultat dieser Untersuchung ist die im Allgemeinen, neben manchen vereinzelten Abweichungen bestehende Uebereinstimmung in den Schwankungen des Erdstroms mit den Variationen der Declination und Horizontal-Intensität, welche es als sehr wahrscheinlich erscheinen lässt, dass wenigstens der grösste Theil dieser Variationen des Erdmagnetismus und des elektrischen Zustandes einer gemeinsamen Ursache zuzuschreiben ist. Die Erklärung der erdmagnetischen Erscheinungen als ausschliessliche Wirkung elektrischer Ströme stellt nur eine der Möglichkeiten, nur eine der Lösungen dieses zur Zeit noch unbestimmten Problems dar, und hat nicht mehr Anspruch auf thatsächliche Richtigkeit als irgend eine andere der möglichen Hypothesen über die Vertheilung des Magnetismus in der Masse des Erdkörpers, welche der Gauss'schen Potentialtheorie genügt; man kann, wie Gauss gezeigt hat, wohl das magnetische Potential der Erde bestimmen, nicht aber die wirklich stattfindende Vertheilung des Magnetismus, — denn diese Aufgabe ist unbestimmt, und verschiedene Anordnungen des Magnetismus der Massentheilchen können ganz gleiche Potentialwerthe ergeben. Von dieser Ansicht ausgehend war Lamont bemüht, auf Grund des von ihm und anderen Forschern gewonnenen Beobachtungsmaterials zunächst einige empirische Gesetze aufzufinden. Als solche müssen wir die von ihm entdeckte 10jährige Periode in der Grösse der magnetischen Variationen (Sitzungsberichte der K. Bayerischen Akademie 1862 Theil II), dann die Relation, welche die Zunahme der Horizontalintensität mit der Abnahme der Inclination verknüpft (Untersuchungen über Stärke und Richtung des Erdmagnetismus in Norddeutschland, Belgien etc. pag. 20, Sitzungsberichte 1862 II etc.) erwähnen. — Ferner dürften die von ihm angestellten und in den Jahresberichten pro 1854 und 1858 veröffentlichten Untersuchungen über die Theorie der Magnetisirung des weichen Eisens durch den galvanischen Strom noch besonders hervorzuheben sein. — Ausser den zahlreichen in den regelmässigen Publikationen der Sternwarte, in den Denkschriften der Akademie und anderen gelehrten Zeitschriften veröffentlichten Arbeiten sind noch als geschlossene Werke anzuführen das „Handbuch des Erdmagnetismus" (Leipzig, Veit & Comp 1849), von welchem Lamont auf Antrieb des Verlegers eine zweite umgearbeitete Auflage veranstalten wollte, an welchem Vorhaben er indessen durch seinen Tod gehin-

dert werde; dann das „Handbuch des Magnetismus“, welches den XV. Band der seit 1860 bei Leop. Voss in Leipzig erschienenen, von einer Gesellschaft deutscher Physiker bearbeiteten, jedoch unvollständig gebliebenen „Encyklopädie der Physik“ bildete. — Auch in der populären Darstellung hat sich Lamont versucht, der Band „Astronomie und Erdmagnetismus“ der 1848 bis 1852 im Verlage der Franckh'schen Buchhandlung in Stuttgart herausgegebenen „Encyklopädie der Wissenschaften“ gibt hiervon ein rühmliches Zeugniss; die originelle und stets klare Auffassung und Ausdrucksweise bekundet aufs Neue, dass gute populär-wissenschaftliche Darstellungen in der Regel nur jenen Autoren gelingen, welche die Kenntniss des betreffenden Faches nicht blos aus der einschlägigen Literatur, sondern auch aus unmittelbarer Beobachtung und eigener selbstständiger Forschung geschöpft haben.

Lamont's regelmässige Lehrthätigkeit begann später als dieses sonst in der Gelehrten-Laufbahn gewöhnlich der Fall zu sein pflegt; wenn ihm auch seine Stellung als ordentliches Mitglied der Akademie das Recht verlieh, an der Universität öffentliche Vorträge zu halten, — von welcher Befugniss er auch je nach vorhandener Veranlassung und Anregung einige Male Gebrauch machte, — so wurde er doch erst im Jahre 1852, nach Gruithuisen's Tode als ordentlicher Professor an der Münchener Universität angestellt. In dieser Eigenschaft hielt er alljährlich im Wintersemester ebenso gediegene als anregende und geistvolle Vorlesungen über „Populäre Astronomie, welche stets einen grösseren Kreis von Zuhörern, unter welchen sich häufig auch ältere, verschiedenen Berufskreisen angehörige Männer einfanden, versammelten. Das Sommersemester verwendete er zu den Vorträgen über „Praktische Astronomie“ und zur Abhaltung von Uebungen im Gebrauche der Instramente und im Beobachten. Fanden sich geeignet vorgebildete, mit Neigung und Begabung ausgerüstete Zuhörer, so hielt er, ausser den vorerwähnten, in einigen Jahren auch noch Vorlesungen über die Theorie der planetarischen Störungen. Auch möchte zu bemerken sein, dass nicht wenige auswärtige Beobachter, ehe sie ihre magnetischen Expeditionen antraten, sich vorerst nach Bogenhausen begeben haben, um sich daselbst unter Lamont's persönlicher Anweisung für die Ausführung der von ihnen beabsichtigten Reisebeobachtungen vorzubereiten.

Ruhig und ohne jene Schicksalsschläge, welche oft so schmerzlich und hemmend in die menschliche Thätigkeit eingreifen, floss Lamont's Leben dahin; er erfreute sich bis in sein Alter einer im Wesentlichen ununterbrochenen Gesundheit und fühlte sich glücklich in der ihm zu Theil gewordenen Stellung. Unverheirathet und von äusserst einfacher Lebensweise, machte er nur sehr geringe Ansprüche an die von Vielen so leidenschaftlich begehrten Genüsse des Lebens. Erst in seinem 60. Lebensjahre richtete er sich einen kleinen Haushalt ein und nahm eine ständige Dienerin auf, um im herannahenden Alter der etwa benöthigten Pflege nicht ganz entbehren zu müssen. Die zahlreichen Anerkennungen, welche ihm durch Ordensverleihungen, sowie durch die Erwählung zum Mitgliede so vieler gelehrten Gesellschaften zu Theil wurden, änderten nicht im Geringsten seinen einfachen, bescheidenen Sinn; Lamont erblickte in allen derartigen, von Manchen so begierig angestrebten Auszeichnungen nur eine Aufmunterung zu weiterer Thätigkeit. Gesellschaftlichen Vergnügungen, durch welche er von seinen Arbeiten abgezogen zu werden fürchtete, blieb er grundsätzlich fremd; doch

war er darum nichts weniger als misanthropisch; er besass vielmehr jene reine Heiterkeit des Gemüthes, welche eine Frucht des inneren Seelenfriedens ist, den er sich stets zu bewahren wusste. Im Umgange mit Freunden und näheren Bekannten war er munter und reich an treffenden, geistvollen Bemerkungen. Wahrheitsliebe und unerschütterliche Festigkeit waren Grundzüge seines Charakters; gegenüber jenen, welche ihm letztere Eigenschaft als Hartnäckigkeit auslegten, dürfte geltend zu machen sein, dass unbeugsames Beharren bei dem als Recht und wahr Erkannten jedenfalls jener Charakterlosigkeit vorzuziehen ist, welche blosser Opportunitätsrücksichten halber die eigene Ueberzeugung weltklug zu verläugnen pflegt. Als eine hervorragende Eigenschaft Lamont's muss auch seine Mildthätigkeit gegen Hülfsbedürftige erwähnt werden, sich selbst die nöthige Kenntniss der Verhältnisse nicht zutrauend, liebte er es, seine Gaben Vereinen oder Personen, welche sein Vertrauen genossen, zur zweckmässigen Verwendung zu übergeben. Seinem Adoptiv-Vaterlande Bayern und dessen Regentenhause bewahrte Lamont eine nie erschütterte Treue und Anhänglichkeit, diesen Gefühlen, sowie dem innigen und thatkräftigen Interesse, welches er während seines ganzen Lebens der Förderung der Wissenschaften zugewendet hatte, gab er in seiner letztwilligen Verfügung in beredter Weise Ausdruck. Wie sein Leben wissenschaftlicher Forschung gewidmet war, so wollte er auch nach seinem Tode wenigstens einen indirekten Beitrag zur Entwickelung der ihm vorzüglich am Herzen liegenden exakten Wissenschaften leisten. Schon im Jahre 1853 gründete er deshalb an der Münchener Universität einen Stipendienfond für Studirende, welche sich mit nachgewiesenem Erfolge dem Studium der Astronomie, der mathematischen Physik oder der reinen Mathematik widmen. Das ursprüngliche Kapital dieser Stiftung erhöhte er noch bei Lebzeiten durch successive Schenkungen auf die Summe von 50000 M., der Rest seines durch Sparsamkeit erworbenen Vermögens fiel nach testamentarischer Bestimmung gleichfalls jenem Fond zu, welcher auf diese Weise zu der respektablen Höhe von 160000 M. angewachsen ist.

Bald nach Vollendung des 70. Lebensjahres machte sich eine Abnahme der Körperkräfte Lamont's bemerkbar, und der sonst so rasche, die Energie seines Wesens bekundende Gang verlangsamte sich mehr und mehr; im Winter 1878/79 trat diese Entkräftung deutlicher hervor, und er vermochte den Weg nach der Stadt nur mehr zu Wagen zurückzulegen; um die Mitte des Monats Juli steigerte sich der Schwächezustand in bedenklicher Weise, doch Lamont, der nun das Bett nicht mehr verlassen konnte, war immer noch mit zuversichtlicher Hoffnung auf Wiedergenesung erfüllt. Endlich trat Bewusstlosigkeit ein, und am 6. August 1879 Morgens beschloss ein sanfter Tod das rastloser Thätigkeit gewidmete Leben. —

Vermischte Nachrichten.

Die Umgebung von ε Lyrae. Herr Georg Pratt hat im Mai 1876 eine Zeichnung der Sterne in der Umgebung von ε Lyrae angefertigt, die auf Tafel X reproducirt ist. Er bediente sich dazu eines Reflectors von With, der einen Spiegel von 8.15" Durchmesser besitzt, und brauchte eine Ver-

grösserung von 220 fach. Es wurden sämmtliche Sterne mappirt, die innerhalb eines Kreises sichtbar waren auf dessen Pheripherie ε und ζ Lyrae stehen. Die Oerter der hellen Sterne wurden mikrometrisch bestimmt die andern sorgfältig nach dem Augenmaasse eingetragen.

Die Gruppe von ε Lyrae bietet für mittlere Teleskope ein gutes Prüfungsobject. Herschel I beschreibt das Paar 1779 mit den Worten: „Ein sehr merkwürdiger Doppelstern. Zuerst erblickt man zwei Sterne in beträchtlicher Distanz; bald erkennt man indess, dass jeder von ihnen wieder einen feinen Doppelstern bildet." Bei ε beträgt die Distanz (1878) 3.1", bei ζ Lyrae 2.3". Ein ausgezeichneter Achromat mit 2zolligem Objectiv zeigt keine Spur der Duplicität, ebensowenig ein $2^1/_2$zolliges Objectiv; in einem Refractor von $3^1/_2$" Oeffnung sehe ich ε schon an 54 facher Vergrösserung getrennt, ζ deutlich länglich und momentan auch getrennt. Ein Stern 9.5 Grösse folgte. Herschel I hat schon Nov. 29 1782 hier zwei schwache Sterne erkannt und zwar am 20füssigen Reflector, dessen Spiegel 18" Durchmesser hatte; ein 7füssiger Reflector soll keine Spur davon erkennen lassen. Herschel II und South untersuchten die Gruppe 1823 und konnten ebenfalls nur am 20füssigen Reflector dies schwache Sternpaar sehen, das sie als debilissima bezeichneten. Dawes beobachtete dasselbe Object 1829, 1830, 1833 und später. Er sah das schwache Paar, zwei voraufgehende Sternpaare und einen folgenden Stern. Lamont sah 1837 alle diese Sterne und noch einen schwächern Stern.

Veränderlicher Stern. Hr. W. Ceraski, Observator an der Sternwarte in Moskau, schreibt an den Herausgeber der A. N. folgendes: „Am 23. Juni habe ich eine sehr interessante Erscheinung beobachtet. Der Stern 7.5 Gr. in AR $0^h\ 49^m\ 39^s$ und 81° 5′.6 ist nämlich veränderlich und am genannten Tage von $17^h\ 40^m$ Moskauer Sternzeit bis $19^h\ 35^m$ hat seine Helligkeit von 9. bis $7^1/_2$ Grösse zugenommen. Ich habe den Stern im kleinsten Lichte auch am 13. oder 12. Juni um Mitternacht gesehen. Das Datum ist nicht sicher notirt, da ich damals noch nicht gewiss war, ob nicht betreff der Grösse ein Schreibfehler vorliege. Zwischen den Minimis scheint die Helligkeit constant zu bleiben."

Inzwischen hat Herr J. F. Julius Schmidt in Athen nach erhaltener Anzeige den Stern beobachtet und gefunden, dass die Periode der Veränderlichkeit wahrscheinlich 4 Tage $23^h\ 34.8^m$ beträgt. Der Stern gehört in die Kategorie von β Persei. Er ist nicht merklich gefärbt.

Durchmesser der Vesta. Auf der Sternwarte zu Rom wurde am 9. Juni bei sehr geeigneter Luft von Herrn P. Tacchini der Versuch gemacht den Durchmesser der Vesta am 9zolligen Refractor zu bestimmen. Aus 19 Messungen ergab sich derselbe im Mittel 1.706" ± 0.09" für eine Entfernung von 1.148 Erdbahnhalbmesser. Hieraus folgt ein wahrer Durchmesser der Vesta von etwa $^1/_9$ des Erddurchmessers.

Neue kleine Planeten. Nachdem in diesem Jahre bereits von Peters in Clinton der Planet 213, Liläa, von Knorre in Berlin der Planet 215, Oenone, und von Palisa in Pola die Planeten 212, 214, 216 endeckt worden waren, ist am 30. August d. J. Herrn Coggia in Marseille die Entdeckung des Planeten 217 zwölfter Grösse gelungen, dessen Ort war:

	Rectascension	südliche Declination
August 30 Mitternacht	$23^h\ 17^m$	$-4°\ 21'$

Herr Director Joh Palisa in Pola entdeckte noch einen kleinen Planeten zwischen Mars und Jupiter, dessen Ort so angegeben ist:

	Rectascension	südliche Declination
4 September Mitternacht	$23^h\ 9^m\ 16^s$	$-2°\ 56'$
tägliche Bewegung	-48^s	$-8'$

Die Neuheit vorausgesetzt, steigt die Anzahl der kleinen Planeten auf 218, wovon 145 in Europa entdeckt und 45 bisher nur in einer Erscheinung beobachtet sind

Elemente und Ephemeride des Kometen b 1880 (Schäberle). Herr Bigourdan hat folgende Elemente dieses Kometen abgeleitet

Durchgang durch das Perihel 1880 Juli 18.38 46 m Pariser Zeit
Länge des Perihels 42° 30′ 56.1″
Länge des aufst. Knotens 257 15 13.3 } mittl. Aequinoct 1880,0
Neigung der Bahn 123 3 36.1
Logarithm. d Periheldistanz 0.258474.

Auf diese Elemente berechnete Herr Bigourdan eine Ephemeride, der wir folgende Angaben entlehnen

	Rectascension	Declination	Helligkeit
October 8.	$6^h\ 25^m\ 20.1^s$	$+8°\ 24'\ 3''$	1.12
„ 10.	6 21 49.6	7 18 36	1.14
„ 12.	6 18 5.9	6 11 21	1.16
„ 14.	6 14 8.8	+5 2 24	1.17

Für die Helligkeit gilt diejenige am Tage der Entdeckung (April 6) als Einheit.

Die sogenannte Helium-Linie. Bei der Spectralanalyse der Sonne hatte man in der Nähe der beiden Natrium-Linien D_1 und D_2 eine Linie gefunden, die stets nur als helle Linie auftrat und als D_3 bezeichnet wurde. Sie wurde fast immer in Begleitung der hellen Wasserstofflinien C, F und H gesehen, und unterschied sich von diesen wie von sämmtlichen anderen Spectrallinien der Sonne durch zwei auffallende Eigenthümlichkeiten: Einmal hat man dieser hellen Linie entsprechend niemals eine dunkle Absorptionslinie finden können, zweitens war es ebensowenig möglich, im Spectrum irgend einer irdischen Substanz diese Linie D_3 aufzufinden. Aus letzterem Grunde nahm man an, dass diese Linie wahrscheinlich von einer Substanz herrühre, die der Sonne allein angehöre, oder die wenigstens an der Oberfläche der Erde vergeblich gesucht wird und Helium genannt wurde.

In einer, der belgischen Akademie übersandten Abhandlung diskutirt nun Herr E Spée ausführlich die Frage der sogenannten Helium-Linie und hebt namentlich die Schwierigkeiten hervor, die es hat, sich nach unseren jetzigen Kenntnissen eine Substanz vorzustellen, welche in den stärksten Spectroskopen nur Eine Linie zeigt, also nur Strahlen von Einer bestimmten Wellenlänge aussendet, und die weiter dem allgemein gültigen Gesetze von der Gleichheit der Emission und Absorption sich nicht unterordnet, indem sie gar kein Licht absorbire. Herr Spée stellte infolge dessen die Hypothese auf, dass die Linie D_3 eine Wasserstofflinie sei, indem er sich der Ansicht derjenigen Physiker anschliesst, welche die Vielfachheit der Spectra

der Elemente unter verschiedenen äusseren Bedingungen annehmen, hält er es für möglich, dass das Spectrum einer auf der Sonne befindlichen Substanz abweiche von dem Spectrum derselben Substanz auf der Erde, so dass das Fehlen der Linie D_3 im Spectrum des Wasserstoffs nicht gegen die Zugehörigkeit zu dieser Substanz sprechen kann. Das Fehlen der Linie D_3 im Absorptionsspectrum sucht Herr Spée damit zu erklären, dass die Temperatur der absorbirenden Wasserstoffschicht so niedrig sei, dass dieselbe die Linie D_3 nicht mehr emittiren, und deshalb auch Strahlen derselben Brechbarkeit nicht mehr absorbiren könne. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique Sér. 2, T. XLIX, p. 379.)

Sternschnuppenregen am 22. Juli 1880. Am Abend des 22. Juli zwischen $10^h\ 30^m$ und 11^h beobachtete Herr Celso Fornioni auf der Terrasse des Observatoriums der Brera bei Mailand einen kleinen Sternschnuppen-Regen. Bei hellem Mondschein konnte er während dieser Zeit 12 Sternschnuppen sehen, nämlich: 2 erster Grösse (einen mit einem Schweife), 3 zweiter Grösse, 6 dritter Grösse und 1 vierter Grösse. Die Bahnen begannen etwa in der Mitte zwischen Zenith und Ostpunkt des Horizontes, und waren nach NNE gerichtet, das mit dem Schweife versehene Meteor zog nach N.

Herr Schiaparelli macht darauf aufmerksam, dass dieser Sternschnuppenschwarm möglicher Weise identisch ist mit einem Schwarm, den Herr Serpieri in den Nächten vom 21. bis 24. Juni 1871, vorzugsweise aber am 23. Juni, beobachtet und dessen Radiationspunkt er in 255° Rectascension und 35° nördlicher Declination angegeben hatte. (Rendiconti, Reale Istituto Lombardo Ser. 2, Vol XIII, p. 441. d. Naturf.)

Ueber den Sirius-Begleiter. Herr Asaph Hall erwähnt einige Punkte, welche einen geringen Grad von Zweifel auf die Identität von Clark's Begleiter mit Bessel's störenden Körper zu werfen scheinen. Zunächst ist es die relativ grosse Masse des Begleiters, welche nach Herrn Auwers gleich der halben Sirius-Masse oder sieben mal so gross, als die der Sonne ist. Wenn wir nämlich nicht für diesen Begleiter eine besondere Constitution annehmen wollen, müsste er mit der Helligkeit eines Sternes erster Grösse leuchten, während er nur etwa neunter Grösse ist.

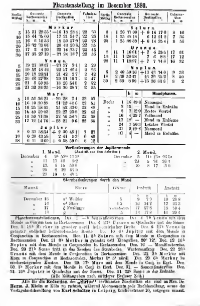
Zweitens erstrecken sich jetzt die mikrometrischen Beobachtungen über 18 Jahre, oder mehr als ein Drittel der Periode des störenden Körpers, wie sie von Herrn Auwers und Peters bestimmt worden, und diese Beobachtungen geben bereits einige Auskunft über die wahrscheinliche Periode von Clark's Begleiter. „Die Differenz zwischen den von Auwers vorhergesagten Positionen und den beobachteten ist zwar nicht sehr gross [sie betrug nach den Messungen des Herrn Hall im Jahre 1874 + 7,08°, 1875 + 6,99°, 1876 + 6,47°, 1877 + 6,46°, 1878 + 6,24°, 1879 + 5,84° und 1880 + 5,81°], aber die mikrometrischen Messungen weisen darauf hin, dass die Periode von Clark's Begleiter entschieden grösser ist, als die gestörte Bewegung des Sirius erfordert. Hierüber können wir uns noch nicht mit Entschiedenheit äussern, aber der durch die mikrometrischen Messungen geweckte Zweifel ist, wie ich glaube, hinreichend, um das Urtheil über die Identität zu suspendiren, und die Astronomen aufzufordern, dieses interessante Object sorgfältig zu beobachten." (American Journal of Science, Ser. 3, Vol. XIX, June 1880, p. 457. d. Naturf.)

Stellung der Jupitermonde im December 1880 um 8^h 30^m mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.

I	○ r *	III.	○ d * r *
II	○ r *	IV	○ Keine Verfinsterung dieses Mondes.

Tag	West		Ost
1	2	○	1 3 4
2	3 1	○	2 4
3	○1 3	○	2 4
4	3 2	○	4 1●
5	1 3	○	4 2●
6		○	1 2 3 4
7	2/1	○	4 3 ●
8	2	○	4 1 3
9	4 3/1	○	2
10	4 3	○	1 2
11	4 3 2	○	1●
12	4 31	○	2●
13	4	○	1 2/3
14	4 1 2	○	3
15	4 2	○	1 3
16	1/4 3	○	2
17	3	○	1 3/4
18	3 2 1	○	4
19	○1 3 2	○	4
20		○	1 3 2 4
21	1 2	○	3 4
22	2	○	1 3 4
23	○3 1	○	2 4
24	3	○	1 2 4
25	3 2 1 4	○	
26	○1 4 3 2	○	
27	4	○	3 2 1●
28	○2 4 1	○	3
29	4 2	○	1 3
30	4 1	○	3 2
31	4 3	○	1 2



Planetenstellung im December 1880.

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Merkur		
5	15 31 29·55	−16 18 23·4	22 33
10	15 44 35·00	17 21 24·7	22 26
15	16 6 10·53	18 50 57·9	22 28
20	16 42 38·64	20 43 20·8	22 35
25	17 2 4·20	22 14 35·7	22 45
30	17 33 27·19	−23 24 18·7	22 56
	Venus.		
5	19 27 18·67	−23 57 7·1	2 29
10	19 58 48·42	22 57 46·4	2 36
15	20 19 26·31	21 42 2·7	2 42
20	20 44 27·98	20 11 16·7	2 47
25	21 8 50·93	18 26 54·8	2 52
30	21 32 34·25	−16 30 28·7	2 55
	Mars		
5	16 56 36·21	−20 28 7·4	22 57
10	16 10 30·89	21 12 41·6	22 52
15	16 25 58·65	21 52 33·0	22 48
20	16 40 59·03	22 27 23·8	22 43
25	16 56 31·38	22 56 58·3	22 39
30	17 12 14·70	−23 21 0·6	22 33
	Jupiter		
8	0 37 38·34	+ 2 30 45·1	7 27
18	0 38 43·58	2 41 1·3	6 49
28	0 11 2·09	+ 2 58 59·0	6 12

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Saturn		
8	1 26 37·00	+ 6 14 17·0	8 16
18	1 25 48·18	6 12 21·2	7 36
28	1 25 30·89	+ 6 14 35·4	8 56
	Uranus		
8	11 1 16·61	+ 7 6 25·5	17 61
18	11 1 28·23	7 6 8·8	17 12
28	11 1 18·97	+ 7 7 34·8	16 32
	Neptun.		
6	2 40 50·16	+13 43 34·0	9 38
18	2 39 52·47	13 39 35·2	8 50
30	2 39 8·09	+13 36 61·6	8 2

		h	m	Mondphasen.
Decbr	1	16	49·8	Neumond
"	2	15	—	Mond in Erdnähe
"	8	7	12·0	Erstes Viertel
"	16	4	39·7	Vollmond
"	17	18	—	Mond in Erdferne
"	24	7	50·3	Letztes Viertel
"	31	2	49·8	Neumond
"	31	4	—	Mand in Erdnähe.

Verfinsterungen der Jupitermonde

(Austritt aus dem Schatten)

1. Mond.					2. Mond.				
December	4	9h	52m	11·3s	December	5	11h	17m	26·5s
"	11	11	48	5·2	"	23	5	34	26·3
"	13.	6	16	50·8	"	30	8	17	5·0
"	20	8	12	55·0					
"	27	10	0	49·5					

Sternbedeckungen durch den Mond

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h m	Austritt h m
December 13	χ^1 Widder	5	9 7·0	10 28·8
" 14	υ^1 Stier	4·5	16 34·7	17 23·3
" 17	ζ Zwillinge	Veränderlich	17 57·8	18 50·4
" 18	g	5	13 17·8	11 20·4

Planetenconstellationen. Dec. 1 — h Sonnenfinsterniss. Dec. 4 7h Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Dec. 4 23h Uranus in Quadratur mit der Sonne. Dec. 5 19h Merkur in grösster nördl. heliocentrischer Breite. Dec. 6 17h Venus in grösster südlicher heliocentrischer Breite. Dec. 10 6h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Dec. 11 3h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Dec. 11 8h Merkur in grösster östl. Elongation, 20° 12′. Dec. 12 18h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Dec. 16 — Mondfinsterniss. Dec. 20 21h Sonne tritt in das Zeichen des Steinbocks. Winteranfang. Dec. 22 23h Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Dec. 23 2h Merkur mit Mars in Conjunction in Rectascension, Merkur 1° 5′ nördl. Dec. 29 6h Merkur im niedersteigenden Knoten. Dec. 29 17h Mars mit dem Monde in Conj. in Rect. Dec. 30 1h Merkur mit dem Monde in Conj. in Rect. Dec. 31 — Sonnenfinsterniss. Dec. 31 18h Jupiter in Quadratur mit der Sonne. Dec. 31 23h Sonne in der Erdnähe.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die **Redaction** des **„Sirius"** bestimmten Zuschriften etc. sind an Hrn. Dr. **Herm. J. Klein** in Köln zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagsbuchhandlung von **Karl Scholtze** in **Leipzig**, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Druck von Beck & Schirmer in Leipzig

Neue Folge Band VIII. 11. Heft.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln

November 1880.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos

Der Mt. Hamilton und das Lick-Observatorium.

(Hierzu Tafel XI.)

Wie s. Z. an diesem Orte mitgetheilt wurde, hat der californische Crösus James Lick 700,000 Dollars gespendet, um dafür eine Sternwarte zu errichten, welche mit dem grössten überhaupt herstellbaren Fernrohre auszurüsten sei. Mr. Lick ist seitdem gestorben, aber sein Vermächtniss wird inzwischen unter staatlicher Aufsicht von den Herren Richard S. Floyd, William Sherman, Edwin B. Mastick, Charles M. Plum und George Schoneweld in San Francisco verwaltet. Der Freundlichkeit der genannten Verwaltung verdanken wir einen Bericht, welcher über das was bis jetzt in Angelegenheiten des Lick-Observatoriums geschehen ist, Auskunft gibt.

Es ist einleuchtend, dass die erste Bedingung für die erfolgreiche Arbeit eines Riesenfernrohrs, die Aufstellung desselben in einer möglichst ruhigen und reinen Luft ist. Deshalb schlug schon 1874 Herr Professor Edward S. Holden für das neue Observatorium den Mt. Hamilton im Staate Californien vor und dieser Vorschlag wurde 1879 von Prof. Simon Newcomb lebhaft unterstützt. Der genannte Berg liegt etwa 80 engl. Meilen südlich von San Francisco. Die nächste Station ist San José und von hier beträgt die Entfernung in der Luftlinie 13 Meilen, während die (neuangelegte) Landstrasse eine Länge von 26 Meilen hat und schliesslich den Berg selbst in Schneckenwindungen umschlingt, um grössere Steigungen als 6 : 100 zu vermeiden. Der Berg selbst hat zwei Gipfel, der südliche, auf dem sich das

Observatorium erheben wird, steigt 4250 engl. Fuss über den Spiegel des Pacific an und liegt in 121° 36′ 40″ W. L. und 37° 21′ 3″ N. Br. Der nördliche Pick ist etwa 3/4 Meile entfernt und steigt 140 Fuss höher an. Die Abhänge sind meistens sehr steil und bilden am Gipfel einen spitzen Winkel. Die Aussicht von der Spitze ist allseitig frei, da innerhalb eines Kreises von 100 engl. Meilen Radius kein höherer Punkt vorhanden ist. Bei Sonnenuntergang zeigt sich in weiter Ferne an verschiedenen Punkten der pacifische Ocean und bei Sonnenaufgang tritt die grosse Kette der Sierra Nevada scharf und bestimmt aus einer Distanz von etwa 130 engl. Meilen hervor. Als Beispiel der ungemeinen Durchsichtigkeit der Luft in diesen Gegenden ist anzuführen, dass Prof. Davidson in der Sierra Nevada in 10,000 Fuss Höhe aus einer Entfernung von 175 engl. Meilen mit blossem Auge den 5zolligen Spiegel eines Heliotropen sehen konnte.

Um ein bestimmtes Urtheil über die Luftzustände auf Mt. Hamilton zu gewinnen, hatte die Verwaltung des Lick-Vermächtnisses den berühmten Doppelstern-Beobachter Hrn. S. W. Burnham in Chicago ersucht, eine Zeit lang an dem in Aussicht genommenen Orte zu beobachten. Demzufolge verliess Hr. Burnham Chicago am 10. August 1879, erreichte San Francisco am 16. August Abends und brach in Gemeinschaft mit Hrn. Capitain Richard S. Floyd schon am nächsten Morgen zum Mt. Hamilton auf, der im Laufe des Nachmittags erreicht wurde.

Hr. Burnham hatte als Beobachtungsinstrument seinen berühmten 6zolligen Refractor von Alvan Clark & Sons mitgenommen. Das Instrument ist äquatorial montirt, besitzt Aufsuchungskreise und wird durch ein Uhrwerk bewegt. Die Vergrösserungen gehen bis 400fach. „Es ist“, bemerkt Hr. Barnham in seinem Berichte, „mit Rücksicht auf die grosse Anzahl schwieriger Doppelsterne, welche das Instrument in den letzten 6 bis 8 Jahren auffinden liess, kaum nothwendig zu bemerken, dass es in optischer Beziehung zur ersten Klasse gehört und völlig auf dem hohen Standpunkte steht, den seine Verfertiger mit ihren Objectiven erreicht haben“. Ausserdem war eine Anzahl von meteorologischen Instrumenten Hrn. Burnham mitgegeben worden.

Das im Voraus für Hrn. Burnham errichtete provisorische Observatorium bietet in seiner Construction so manche Eigenthümlichkeit, dass es als Vorbild für private kleine Observatorien wohl dienen kann. Die Kuppel hatte 12 Fuss im Durchmesser und war sphärisch. Das Gestell derselben bestand aus 3/4zolligen Gasröhren und liess eine Oeffnung von 2 Fuss Breite frei, durch welche das Teleskop schaute. Das Ganze, mit Ausnahme der Thüre, war mit schwerem wasserdicht gemachtem Segeltuche überzogen. Das Dach lief auf 12 Eisenkugeln und konnte leicht mit der Hand gedreht werden. Die Seitenwände hatten eine Höhe von 6 Fuss und konnten leicht fortgenommen und an einem andern Orte wieder aufgerichtet werden.

Hr. Burnham blieb auf dem Mt. Hamilton vom 17. August bis zum 16. October. Die Luft war für astronomische Zwecke durchgehends sehr gut. Folgendes ist die Zahl der Nächte, die Hr. Burnham classificirt:

ausgezeichnete Luft 42 Nächte,
mittelmässige „ 7 „
neblig und wolkig 11 „

Keine einzige Nacht, wenn sie überhaupt klar war, hatte schlechte Luft, nur einmal blieb für etwa eine Stunde „unsichtiges“ Wetter.

Hr. Burnham versteht unter ausgezeichneter (first class) Luft eine solche, welche die Anwendung der stärksten Vergrösserungen mit Vortheil erlaubt, scharfe, wohl definirte Bilder gibt und die engsten und schwierigsten Doppelsterne innerhalb der Kraft des Instrumentes zu messen gestattet. In einer solchen Nacht erkennt er eine Verlängerung von 0.4″ bei Sternen heller als 8. oder 9. Grösse und sieht mit Leichtigkeit alle Doppelsterne in Struve's Katalog. Mittelmässig nennt Hr. Burnham dagegen die Luft, wenn bloss Vergrösserungen von etwa 200fach mit Vortheil anwendbar sind. Noch ist zu bemerken, dass sich im Allgemeinen die gleichen Luftverhältnisse auf Mt. Hamilton die ganze Nacht hindurch permanent erhielten, was ein grosser Vorzug ist und bei uns nicht oft gefunden wird. Die Windstärke ist natürlich auf einem Berge in dieser Lage eine sehr verschiedene, doch brachte selbst starker Wind keine wesentliche Verschlechterung der Bilder.

Was nun die Beobachtungen selbst anbelangt, so hat Hr. Burnham die verschiedenartigsten Objecte geprüft, beschränkt sich aber auf die Mittheilung seiner Doppelstern-Messungen, da diese ein mehr unabhängiges Bild dessen, was auf dem Mt. Hamilton zu erreichen ist, gewähren. Hr. Burnham hat in seinen desfallsigen Untersuchungen den sehr glücklichen Gedanken gehabt, durch Vorsetzen von Cartons, die eine bestimmte Oeffnung freiliessen, das Fernrohr in seiner Wirkung zu variiren. Hierdurch können seine bezüglichen Wahrnehmungen allenthalben mit denjenigen kleinerer Teleskope verglichen werden. Unseres Erachtens dürften aber solche Vergleichungen sehr zu Ungunsten aller anderen Lokalitäten und Instrumente ausfallen. Niemand wird dies bestreiten, wenn er die folgende Zusammenstellung prüft:

1879.641	μ^2 Herculis	Sehr schön gesehen.
.644	ϑ Orionis.	$4^1/_2$ Stunden vom Meridian. Der 5. und 6. Stern sehr klar gesehen.
.647	α^2 Capricorni.	Bei 4″ Oeffnung ist der Begleiter sehr gut zu sehen, bei $3^1/_2$″ schwierig. Bei voller Oeffnung erscheint der Begleiter selbst doppelt.
.647	α Lyrae	Mit $1^1/_2$″ schwierig.
.647	α Cassiopejae	Mit 1″ Oeffnung ist der Begleiter leicht zu sehen.
.647	η „	Leicht mit $1^1/_2$″ Oeffnung zu sehen.
.647	α Aquilae	Begleiter leicht mit $^1/_5$″ Oeffnung zu sehen.
.647	β „	Schwierig mit 5″ Oeffnung.
.647	β Delphini	Struve's Begleiter mit 2″ Oeffnung gesehen.
.647	μ^2 Herculis.	Begleiter doppelt, schwierig mit 5″, gut gesehen mit 8″ Oeffnung.
.657	ζ „	Mit $3^1/_2$″ gut gesehen.
.666	ϑ Orionis.	Der 5. und 6. Stern wurden gut gesehen mit $3^1/_2$″ Oeffnung, $2^1/_3$ h vom Meridian. Mit 3″ Oeffnung wurde der 5. Stern gesehen, der 6. aufglimmend.
.666	β Leporis.	Mit 4″ Oeffnung getrennt, 2h vom Meridian.
.681	β Orionis.	Mit $1^1/_2$″ Oeffnung wurde der Begleiter gesehen, 2h vom Meridian.
.681	ϑ Orionis.	Mit 1″ Zoll Oeffnung 4 Sterne gesehen, 2h vom Meridian.

1879 692	ϑ Orionis	Mit 3" Oeffnung wurde der 5 und 6 Stern gesehen, etwa 2^h vom Meridian
.692	β „	Der Begleiter wurde mit ½" Oeffnung gesehen.
.703	μ^2 Herculis	Mit voller Oeffnung wurde der Begleiter doppelt gesehen und der Positionswinkel gemessen.

Hr. Burnham beschränkt sich in seinem Berichte meist nicht auf die vorstehenden, wahrhaft überraschenden Proben, sondern führt noch eine Anzahl neu entdeckter Doppelsterne auf. Hierbei wurden besonders Sterne jenseits 30° s. Br. in's Auge gefasst. Zwar hat J. Herschel mit dem 20-füssigen Teleskop, das der Spiegelgrösse nach 10 mal (in Wirklichkeit vielleicht 2 oder 3 mal) so viel Licht gab, als Burnham's 6zolliger Refractor, am Cap der guten Hoffnung den Südhimmel nach Doppelsternen durchmustert. Allein Herschel's Katalog enthält, wie Herr Burnham bemerkt, nur sehr wenige wirklich schwierige Doppelsterne, die meisten sind sehr leicht und könnten höchstens nur als Probeobjecte für einen sehr kleinen Refractor dienen. Einen ausgezeichneten Beweis für die grosse Durchsichtigkeit der Luft auf dem Mt. Hamilton liefert auch die Tagesbeobachtung. Hr. Burnham bemerkt, dass Doppelsterne wie ε Bootis und ε Lyrae bei Tage leicht gesehen werden konnten. Der 5. und 6. Stern im Trapez war in der Dämmerung, kurz vor Sonnenaufgang, sehr schön sichtbar. Der 6. Stern wurde dabei ohne künstliche Beleuchtung gemessen und blieb, so lange die Beobachtung dauerte, sichtbar. Venus konnte mit blossem Auge zu jeder Tageszeit aufgefunden werden.

Aus allen Wahrnehmungen schliesst Hr. Burnham, dass der Mt. Hamilton für ein permanentes Observatorium Vorzüge gewährt, die an keinem einzigen Orte, wo sich gegenwärtig Sternwarten finden, anzutreffen sind. Dazu kommt, dass nach einem Briefe des Prof. Davidson auch in den übrigen Jahreszeiten, während deren Hr. Burnham nicht anwesend war, die Gegend in der Nähe des Mt. Hamilton ausgezeichnet viele schöne und ruhige Nächte aufzuweisen hat. Unter solchen Verhältnissen darf man allerdings Grosses erwarten, wenn, wie es beabsichtigt ist, auf jenem Berge ein Teleskop aufgestellt ist, dass alle bisherigen an Kraft übertrifft. „Mit solch einem Instrumente", ruft Burnham aus, „und in einer solchen Luft dürften wunderbare Entdeckungen gemacht werden! Es ist unmöglich, die grossen Entdeckungen zu überschätzen, welche mit einem Refractor ersten Ranges von 30 oder mehr Zoll Oeffnung, dort zu machen sind". Ein solcher Refractor ist freilich noch nicht bestellt worden, sondern man will erst den Erfolg abwarten, den Clark mit dem neuen Riesenfernrohr für Pulkowa hat, um danach die Grösse des neuen Instruments zu bemessen. Dass man nicht zu einem Spiegelteleskop von riesigen Dimensionen übergeht, wird Jeder begreiflich finden, der die im Ganzen doch geringen Leistungen von Rosse's Instrument oder des Melbourner Reflectors oder endlich des mittelmässigen Riesenteleskops in Paris bedenkt. Inzwischen ist bei Clark ein Fernrohr von 12 Zoll Oeffnung bestellt worden, also auch schon ein Fernrohr ersten Ranges, das im nächsten Jahre aufgestellt werden kann. Der Bau des Observatoriums selbst auf Mt. Hamilton ist für demnächst in Aussicht genommen.

Schliesslich mögen noch diejenigen neuen Doppelsterne hier aufgeführt werden, welche Hr. Burnham auf Mt. Hamilton entdeckte und die auch in

nördlichen Gegenden gesehen werden können. Die Rectascensionen und Declinationen gelten für 1880.

132 Ceti.

α 0h 46m 47s δ −24° 39′

Der Hauptstern 6. Grösse, der schwache Begleiter 10. Grösse.

1879.7 Distanz 11.49″ Pos.-W. 347.0°.

Σ 157

α 1h 39m 38s δ +38° 20′.

Bei diesem von Struve gemessenen Doppelsterne ist der Hauptstern wiederum doppelt and eines der schwierigsten Objecte, die überhaupt bekannt sind. Hr. Burnham vermuthete die Duplicität zuerst am 4. October, prüfte den Stern dann sehr sorgfältig und fand endlich seine Vermuthung bestätigt. Nach seiner Rückkehr nach Chicago untersuchte er den Stern mit dem dortigen grossen Refractor von 18½″ Objectivöffnung, konnte aber in der ersten Nacht den Begleiter nicht erkennen, erst in der folgenden Nacht wurde derselbe erkannt und gemessen. Der Hauptstern ist 8.3, der neue Begleiter 10. Grösse.

1879.9 Distanz 0.74″ Pos.-W. 207.7°.

299 Eridani.

α 4h 16m 32s δ −26° 0′.

Dieser von J. Herschel entdeckte Doppelstern ist in Wirklichkeit dreifach, da der Hauptstern aus 2 Componenten 6.5 Gr. besteht. Die Distanz beträgt 0.6″, der Pos.-W. 110°. Herschel's Teleskope liessen vom Begleiter keine Spur ahnen.

β 748.

α 4h 47m 14s δ −7° 53′.

Dieser Stern ist der voraufgehende einer kleinen Gruppe von 3 Sternen. Der Hauptstern ist 9. Grösse, ebenso der Begleiter. Die Distanz beträgt 1″, der Pos.-W. ca. 130°.

51 Lyncis.

α 7h 20m 0s δ +48° 26′

Der Hauptstern ist 6. Grösse und noch eben mit unbewaffnetem Auge zu sehen. Der schwache Begleiter (11.2 Gr.) steht in 15″ Distanz und dem Pos.-W. von ca. 110°.

β 764.

α 20h 52m 22s δ −9° 49′.

Dieser schwierige Doppelstern ist der voraufgehende eines kleinen Sterndreiecks. Die Messungen Burnham's verbinden letzteres mit dem Doppelsterne und einem andern kleinen Stern E. Der Doppelstern ist sehr schwierig. Bezeichnet man die Sterne mit den Buchstaben A bis E, so ist A = 9.5, B = 9.5, C = 9, D = 9, E = 11. Grösse. Burnham gibt folgende Messungen.

A	und	B:	Distanz	0.6″	Pos.-W.	170° ±
AB	„	C.	„	100.5	„	113°.
AB	„	D.	„	140	„	22
AB	„	E:	„	—	„	91
C	„	E.	„	—	„	321
D	„	E.	„	—	„	176.

Hr. Burnham gibt auch noch eine Liste mikrometrischer Messungen an anderen schwierigen Doppelsternen, die indess schon entdeckt waren. Folgendes sind die interessanteren Sterne aus diesem Verzeichnisse.

66 Piscium.

α 0h 48m 10s δ +18° 32'.

Von Otto Struve entdeckt und ein schwieriges Paar, bei dem rasche Bewegung stattfindet. Burnham findet beide Stern gleich hell und 5.8 Gr.

1879.7 Distanz 0.5" Pos.-W. 185.7°

42 Ceti (Σ 113)

α 1h 13m 41s δ —1° 8'.

Der Hauptstern 6., der Begleiter 6.5 Grösse.

1879.7 Distanz 1.04" Pos.-W. 348.7°.

48 Cassiopeiae.

α 1h 52m 7s δ +70° 19'

Von Burnham früher entdeckt. Der Hauptstern 5, der Begleiter 8 Gr.

1879.6 Distanz 1.13". Pos.-W. 267.4°.

β 525.

α 2h 52m 0s δ +21° 8'.

Von Burnham mit dem grossen Refractor zu Washington entdeckt und später auch am 18½zoll. Refractor zu Chicago gemessen. Beide Sterne sind 7.5 Gr. 1879.7 Distanz 0.39" Pos.-W. 107.3°.

ϱ^2 Eridani.

α 50h 6m 50s δ —8° 9'.

Von Burnham entdeckt. Der Hauptstern ist 6, der Begleiter 10.5 Gr.

1879.7 Distanz 1.78" Pos.-W. 82.8°

94 Ceti.

α 3h 6m 37s δ —1° 39'.

Ein schwieriges Paar 5. und 12.5 Grösse. Herschel bezeichnete den Begleiter sogar als 19. Grösse.

1879.7 Distanz 3.3" Pos.-W. 252.9°.

Burnham bemerkt die Distanz sei zu klein.

β 84.

α 3h 10m 5s δ —6° 22'.

Wahrscheinlich ein physisches System. Der Hauptstern ist 7.2, der Begleiter 8.5 Grösse.

1875.8	Distanz	0.51"	Pos.-W.	10.3°.	Dembowski
1879.7	„	0.56	„	27.9	Burnham

47 Tauri.

α 4h 7m 25s δ +8° 58'.

Von Burnham 1877 mit dem grossen Refractor zu Chicago entdeckt und eines der schwierigsten Prüfungsobjecte für mässig grosse Instrumente. Der Hauptstern ist 5, der Begleiter 8.5 Grösse.

1879.7 Distanz 0.4" Pos.-W. 10.6°.

β 89

α 5h 31m 29s δ —1° 30'.

Ein sehr schwieriges Paar nahe bei ε Orionis, wahrscheinlich ein physisches System bildend. Man hat folgende Messungen:

Dembowski	p = 344.2°	d = 0.55″	1875.7
Otto Struve	354.0	0.93	1878.0
Burnham	361.7	0.71	1879.1
"	364.0	—	1879.7.

68 Herculis.

α 17h 12m 54s δ +33° 14′.

Von Otto Struve entdeckt. Der Hauptstern ist 6., der Begleiter 12 Gr 1879.9 Distanz 3.5″ Pos.-W. 58°.

51 Aquarii.

α 22h 17m 52s δ —5° 27′.

Von Burnham entdeckt. Beide Sterne sind 6 Grösse und die Distanz betrug 1879.9 nur 0.73″, der Pos.-W. 161°.

78 Pegasi.

α 23h 37m 57s δ +28° 42′.

Von Alvan Clark 1875 mit einem 12zolligen Refractor entdeckt und ein schwieriges Object. Der Hauptstern ist 6., der Begleiter 9. Grösse. Burnham hat 1879.9 Distanz 1.17″ Pos.-W. 186.8°.

Tafeln zur Bestimmung der Lage der Lichtgrenze auf der Mondscheibe.

Es ist in vielen Fällen angenehm und manchmal wichtig, für irgend einen Zeitpunkt die Lage der Lichtgrenze, also die Scheidelinie zwischen dem erleuchteten und dem dunklen Theile der Mondscheibe zu kennen, besonders dann, wenn man ältere Zeichnungen von Mondlandschaften mit dem gegenwärtigen Aussehen derselben Gegenden vergleichen will. Solche Vergleichungen sind natürlich nur dann statthaft, wenn die Zeichnungen unter denselben Beleuchtungsverhältnissen gemacht wurden und diese hängen wiederum von der Lage der Lichtgrenze bei der Zeichnung ab. Hat man nun eine übersichtliche Tafel, aus welcher die Lage der Lichtgrenze für jede gegebene Zeit leicht abgelesen werden kann, so ist dies eine wesentliche Unterstützung. Eine derartige Tafel ist in den Memoranden der selenographischen Gesellschaft mitgetheilt und da die Zahl der Freunde der Mondbeobachtung auch unter den Lesern des „Sirius“ erfreulich zunimmt, so dürfte es nützlich sein, die genannte Tafel hier mitzutheilen. Dieselbe folgt nachstehend und gibt für jeden Tag zwischen 1780 und 1900 die selenographische Länge des Punktes, in welchem die Lichtgrenze den Mondäquator schneidet, was ziemlich nahe unter rechten Winkeln geschieht. Damit ist die Lage der Lichtgrenze für weitaus die meisten Fälle hinreichend genau bezeichnet.

Tafel I.

Position der Lichtgrenze im Aequator des Mondes, März 1. 0h m. Greenw. Zeit, jeden Jahres.

1780	145°	40′	1785	205°	20′	1790	265°	1′	1795	324°	43′
1781	26	2	1786	75	42	1791	135	23	1796	182	55
1782	246	24	1787	305	4	1792	353	36	1797	53	17
1783	116	46	1788	164	16	1793	223	58	1798	283	40
1784	334	59	1789	34	39	1794	94	21	1799	154	2

1800	24° 25′		1825	310° 40′		1850	236° 55′		1875	163° 11′
1801	254 46		1826	181 2		1851	107 17		1876	21 23
1802	125 9		1827	51 25		1852	325 29		1877	251 45
1803	355 31		1828	269 26		1853	195 52		1878	122 8
1804	213 35		1829	139 49		1854	66 14		1879	352 30
1805	83 57		1830	10 11		1855	296 37		1880	210 43
1806	314 19		1831	240 33		1856	154 48		1881	81 4
1807	184 41		1832	98 55		1857	25 11		1882	311 26
1808	43 3		1833	329 17		1858	255 33		1883	181 48
1809	273 25		1834	199 39		1859	125 54		1884	40 1
1810	143 48		1835	70 1		1860	344 7		1885	270 23
1811	14 10		1836	288 13		1861	214 30		1886	140 45
1812	232 13		1837	158 36		1862	84 52		1887	11 7
1813	102 34		1838	28 58		1863	315 15		1888	229 20
1814	332 58		1839	259 21		1864	173 26		1889	99 42
1815	203 20		1840	117 33		1865	43 49		1890	330 5
1816	61 41		1841	347 55		1866	274 11		1891	200 26
1817	292 3		1842	118 17		1867	144 33		1892	58 39
1818	162 26		1843	88 40		1868	2 45		1893	289 1
1819	32 48		1844	306 52		1869	233 7		1894	154 24
1820	250 49		1845	177 15		1870	103 29		1895	29 46
1821	121 11		1846	47 36		1371	333 52		1896	247 57
1822	351 33		1847	277 58		1872	192 3		1897	118 19
1823	221 55		1848	136 11		1873	62 26		1898	347 40
1824	80 17		1849	6 33		1874	292 48		1899	119 2

Tafel II.

Position der Lichtgrenze im Aequator des Mondes 12h m. Greenw. Zeit für jeden Tag des Jahres.

	März	April	Mai	Juni	Juli	August
1	6° 5′	23° 44′	29° 42′	48° 18′	54° 57′	73° 50′
2	18 18	35 55	41 55	60 32	67 10	86 3
3	30 26	48 7	54 7	72 45	79 23	98 16
4	42 37	60 18	66 18	84 58	91 38	110 28
5	54 47	72 30	78 32	97 12	103 51	122 42
6	66 58	84 42	90 44	109 24	116 5	134 55
7	79 8	96 53	102 57	121 36	128 18	147 8
8	91 19	109 5	115 10	133 50	140 31	159 21
9	103 30	121 16	127 22	146 4	152 45	171 34
10	115 40	133 28	139 35	158 18	164 58	183 48
11	127 51	145 39	151 47	170 31	177 12	196 0
12	140 3	157 51	163 59	182 44	189 24	208 13
13	152 13	170 4	176 13	194 58	201 38	220 26
14	164 24	182 15	188 26	207 11	213 52	232 39
15	176 34	194 27	200 38	219 24	226 4	244 51
16	188 40	206 39	212 51	231 38	238 18	257 4
17	200 57	218 50	225 4	243 51	250 31	269 17
18	213 7	231 4	237 17	256 5	262 45	281 29
19	225 18	243 15	249 30	268 17	274 57	293 44
20	237 29	255 28	261 42	280 30	287 11	305 56

21	249° 40′	267° 39′	273° 56′	292° 44′	299° 24′	318° 9′
22	261 51	279 52	286 8	304 57	311 37	330 21
23	274 3	292 4	298 21	317 10	323 51	342 34
24	286 15	304 16	310 34	329 24	336 4	354 46
25	298 25	316 28	322 47	341 38	348 17	6 59
26	310 36	328 41	335 1	353 51	0 30	19 12
27	322 47	340 53	347 14	6 5	12 44	31 24
28	334 58	353 6	359 26	18 18	24 57	43 37
29	347 10	5 17	11 39	30 31	37 10	55 49
30	359 21	17 30	23 52	42 44	49 23	68 2
31	11 33	—	36 6	—	61 36	80 15

	September	October	November	December	Januar	Februar
1	92° 28′	98° 28′	118° 9′	121° 10′	138° 5′	155° 0′
2	104 40	110 39	128 18	133 20	150 15	167 10
3	116 53	122 41	140 29	145 30	162 25	179 20
4	129 5	135 2	152 39	157 39	174 34	191 29
5	141 17	147 14	164 50	169 40	186 43	203 40
6	153 30	159 25	177 0	181 58	198 52	215 46
7	165 42	171 36	189 10	194 8	211 3	227 59
8	177 55	183 48	201 21	206 18	223 12	240 8
9	190 6	195 59	213 31	218 27	235 21	252 19
10	202 19	208 10	225 42	230 37	247 31	264 29
11	214 31	220 21	237 51	242 46	259 39	276 38
12	226 43	232 33	250 2	254 56	271 49	288 49
13	238 55	244 44	262 11	267 6	283 58	300 58
14	251 7	256 55	274 22	279 15	296 8	313 9
15	263 20	269 7	286 33	291 25	308 17	325 19
16	275 31	281 17	298 42	303 34	320 27	337 29
17	287 44	293 28	310 52	315 44	332 37	349 38
18	299 55	305 39	323 2	327 53	344 46	1 49
19	312 7	317 50	335 12	340 2	356 56	13 59
20	324 19	330 1	347 22	352 11	9 5	26 10
21	336 31	342 12	359 32	4 21	21 15	38 21
22	348 43	354 22	11 41	16 31	33 24	50 30
23	0 54	6 33	23 52	28 40	45 34	62 41
24	13 7	18 44	36 1	40 50	57 43	74 51
25	25 18	30 55	48 11	52 59	69 53	87 1
26	37 30	43 6	60 22	65 9	82 3	99 12
27	49 41	55 16	72 31	77 18	94 12	111 23
28	61 53	67 27	84 41	89 27	106 22	123 33
29	74 4	79 37	96 50	101 36	118 31	(135 43)
30	86 16	91 48	109 0	113 46	130 41	—
31	—	103 59	—	125 56	142 51	—

Um nun mittels dieser Tabellen die Position der Lichtgrenze für irgend einen Tag der Jahre 1780 bis 1900 zu finden, verfährt man einfach in folgender Weise.

Man sucht aus Tafel I den Winkel, welcher der Jahreszahl gegenüber steht, wobei das Jahr mit März 1. begonnen wird, so dass z. B. Januar und Februar 1829 als zu 1828 gehörig betrachtet werden. Von diesem Winkel subtrahirt man den Winkel, der in Tafel II dem gegebenen Tage gegenüber steht. Wenn letzterer grösser ist als ersterer, so addirt man 360°. Der herauskommende Winkel hat nun folgende Bedeutung.

1) Zwischen 0° und 90° gibt er die westliche Länge der Morgen-Lichtgrenze (Mond zunehmend),
2) zwischen 360 „ 270 die Differenz des Winkels von 360° gibt die östliche Länge der Morgen-Lichtgrenze (Mond zunehmend),
3) zwischen 270 „ 180 der Ueberschuss des Winkels über 180° gibt die westliche Länge der Abend-Lichtgrenze (Mond abnehmend),
4) zwischen 180 „ 90 die Differenz des Winkels von 180° gibt die östliche Länge der Abend-Lichtgrenze (Mond abnehmend).

Ein Beispiel wird den Gebrauch der Tafeln erläutern. Man sucht die Lage der Lichtgrenze für 1788, Nov. 21.

Man hat nach Tafel I für 1788	164° 16′
„ „ „ „ II „ Nov. 21	359 32
Differenz	—195 16
um negative Winkel zu vermeiden addirt man	+360
und erhält	164° 48′

Da dieser Winkel zwischen 180° und 90° liegt, so fällt er oben unter Nr. 4 und seine Differenz von 180° gibt die östliche Länge der Lichtgrenze bei abnehmenden Monde. Die Lichtgrenze lag also beim Ringgebirge Gambart. Diese Lage gilt aber nur für Mitternacht mittl. Greenwicher Zeit. Will man die Position der Lichtgrenze für irgend eine andere Stunde finden, so hat man nur eine entsprechende Veränderung in dem Winkel der Tafel II zu machen. Ohne merkliche Fehler kann man annehmen, dass die Lichtgrenze stündlich 30.5′ ostwärts weiterrückt und man hat diesen Betrag multiplicirt mit der Zahl der Stunden zu der Zahl in Tafel II zu addiren, wenn die Beobachtung nach Greenwicher Mitternacht war, dagegen zu subtrahiren, wenn sie vorher statt fand.

Sucht man z. B. die Lage der Lichtgrenze für den obigen Tag $5^{1}/_{2}{}^{h}$ früh m. Zeit v. Greenwich, so hat man $18^{1}/_{2}$ mal 30.5′ zu subtrahiren, also 359° 32′ — 9° 24′ = 350° 8′. Man erhält daher zuletzt 164° 48′ + 9° 24′ = 174° 12′. Die Differenz dieses Winkels von 180° ist 5° 48′ und dies gibt die östliche Länge der Abend-Lichtgrenze. Letztere ging also über Archimedes und hart am Westwalle des Plato vorbei. In der That beobachtete Schröter an jenem Tage um die angegebene Zeit und erzählt, dass Plato damals unmittelbar an der Lichtgrenze lag, auch zeigt Fig. 1 auf Tafel XXII in Schröter's Fragmenten diese Lage an.

Einfluss der Sonne auf die magnetischen Störungen.

Am Schlusse der Rede, mit welcher Herr W. G. Adams die mathematisch-physikalische Section der diesjährigen British Association zu Swansea eröffnete, lenkte er die Aufmerksamkeit auf einige derjenigen Aenderungen des Erdmagnetismus, welche von der Thätigkeit der Sonne herrühren, und welche mittelst des Aethers hervorgebracht werden, der ihre strahlende Wärme und ihr Licht zu uns bringt. In seiner Discussion der magnetischen Wirk-

ungen, die auf der Oberfläche der Erde beobachtet werden, hat General Sabine die Existenz von täglichen Schwankungen nachgewiesen, die von der magnetischen Wirkung der Sonne herrühren; auch die magnetischen Störungen, Polarlichter und Erdströme, welche nun wieder anfangen gross und häufig zu werden, sind Störungen der Sonne zugeschrieben worden.

Obwohl das Eisen, zum Glühen erhitzt, seine Fähigkeit, einen Magneten anzuziehen, in sehr hohem Grade verloren hat, so haben wir keinen Beweis dafür, dass es absolut keine magnetische Kraft zurückbehalten, und schon bei einer geringen magnetischen Wirksamkeit würde die in der Sonne vorhandene Menge von Eisen ausreichend sein, um die täglichen Schwankungen der Magnetnadel zu erklären. Während der letztverflossenen Wochen war ich sagt der Redner damit beschäftigt, die Declinations-Curven für den Monat März 1879 zu prüfen, welche dem Kew-Comite freundlichst geliehen waren von den Directoren der Observatorien zu Petersburg, Wien, Lissabon, Coimbra und Stonyhorst. Andere Curven aus entfernteren Stationen sind unterwegs, aber noch nicht untersucht worden. Indem ich so mit den Curven von Kew für dieselbe Periode vergleiche, finde ich die merkwürdigsten Uebereinstimmungen zwischen den Curven dieser weit von einander entfernten Stationen. Es war bereits früher bekannt, dass eine Aehnlichkeit existire zwischen den Störungen an verschiedenen Stationen, und für einen oder zwei Fälle ist vor mehreren Jahren ein Vergleich zwischen Lissabon und Kew ausgeführt von Señor Capello und Professor Balfour Stewart, aber die jetzigen photographischen, magnetischen Aufzeichnungen aus mehreren Stationen sind früher niemals zusammengestellt worden, und so ist die Gelegenheit für derartige Vergleichungen niemals vorhanden gewesen. Gestatten Sie mir, Ihre Aufmerksamkeit zu lenken auf einige der hervorragendsten Charakterzüge dieser Vergleichungen, die ich gemacht habe. Lege ich die Declinations-Curven über einander, so finde ich, dass in vielen Fällen eine absolute Uebereinstimmung zwischen ihnen vorhanden ist, so dass der Grad der Aenderung der magnetischen Störungen an weit entlegenen Stationen, wie Kew, Wien und Petersburg, genau derselbe ist; ferner finden ähnliche Störungen statt an verschiedenen Stationen zu derselben absoluten Zeit. Es kann im Allgemeinen behauptet werden für grosse wie für kleine Störungen, dass die östlichen und westlichen Abweichungen der Declinationsnadel zur selben Zeit erfolgen und denselben Charakter haben an diesen weit entfernten Stationen.

Es giebt Ausnahmen von diesem Gesetze. Einige Störungen treten auf an einer oder an zwei Stationen, ohne dass sie an anderen Stationen bemerkt werden. Vielen Beispielen begegnet man, wo bis zu einem gewissen Zeitpunkte die Störungen an allen Stationen dieselben sind, aber plötzlich ändert die Störung an einer oder zwei Stationen ihren Charakter. z. B. wenn man Kew und Petersburg vergleicht, erhalten wir zunächst vollkommene Aehnlichkeit, dann folgen in demselben Augenblick Abweichungen der Nadel nach entgegengesetzten Seiten, und in manchen von diesen Fällen werden die Maxima in den entgegengesetzten Richtungen in demselben Moment erreicht, was darauf hinweist, dass die entgegengesetzten Ablenkungen durch dieselbe Ursache hervorgebracht werden, und dass die unmittelbare Ursache oder das Medium der Störung in einem solchen Falle nicht weit entfernt ist; wahrscheinlich ist es eine Aenderung der Richtung oder Intensität des Erdmagnetismus, die veranlasst wird von der Wirkung der Sonne auf dieselbe.

Im Allgemeinen erlöschen nach ein oder zwei Stunden diese Unterschiede in den Wirkungen der Störung, und die Störungen werden wieder ähnlich und gleichzeitig. In solchen Fällen von Verschiedenheit findet man gewöhnlich, wenn die Curve der horizontalen oder verticalen Kraft geprüft wird, dass in genau demselben Moment absoluter Zeit mit dem Beginn dieser entgegengesetzten Bewegungen eine Zunahme oder Abnahme in der horizontalen Kraft vorhanden war, und dass die horizontale Kraft so lange fortfährt sich zu verändern, als ein Unterschied in dem Charakter der Declinations-Curven vorhanden ist. Es ist somit aus diesen Wirkungen klar, dass die Ursache oder die Ursachen der magnetischen Störungen gewöhnlich weit entlegen sind von der Oberfläche der Erde, selbst wenn diese Störungen gross sind; dass aber nicht selten diese Ursachen auf magnetische Materie wirken, die näher zur Oberfläche der Erde liegt, und dass sie daher zu Zeiten zwischen zwei Beobachtungsorten, und näher dem einen als dem anderen, entgegengesetzte Wirkungen auf die Declinationsnadel an diesen Orten hervorbringt, in solchen Fällen rühren die Unterschiede wahrscheinlich her von Aenderungen in der magnetischen Kraft der Erde. Wenn wir uns nun vorstellen, dass die Massen von Eisen, Nickel und Magnesium in der Sonne selbst nur einen geringen Grad magnetischer Kraft in ihrem gasigen Zustande behalten — und wir wissen aus den Untersuchungen von Faraday, dass einige von den Gasen magnetisch sind — so haben wir eine hinreichende Ursache für alle magnetischen Aenderungen auf unserer Erde, denn wir wissen, dass diese Metallmassen stets aufkochen aus den tieferen, heisseren Schichten der Sonnenatmosphäre in die kühleren, oberen Gebiete, wo sie wieder Wolken bilden müssen, die ihr Licht und Wärme aussenden, und das Licht und die Wärme absorbiren, welche von den heissen, unteren Regionen kommen, dann werden sie condensirt und werden wieder gegen den Sonnenkörper zurückgezogen, wobei sie bei ihrem Niedersinken nach den tieferen Schichten jene merkwürdigen dunklen Räume, oder Sonnenflecke bilden.

In diesen ungeheuren Aenderungen, von denen wir aus der Lehre von der Energie wissen, dass sie stattfinden müssen, von deren Ungeheuerlichkeit wir uns aber keine Vorstellung machen können, haben wir eine ausreichende Ursache für die magnetischen Veränderungen, welche wir in demselben Moment an entlegenen Punkten der Oberfläche der Erde beobachten, und da dieselbe Ursache durch Induction wirkt auf die magnetische Materie in und auf der Erde, so kann sie gut Aenderungen erzeugen in der Grösse oder in der Richtung ihrer gesammten magnetischen Kraft. Diese magnetischen Aenderungen auf der Erde werden die Declinationsnadeln an verschiedenen Punkten beeinflussen und werden ihre Ablenkung veranlassen; die Richtung dieser Ablenkung muss abhängen von der Lage der magnetischen Erdaxe oder von der Richtung ihrer Bewegung in Bezug auf die Stationen, wo die Beobachtungen gemacht sind. So können wir sowohl direkt wie indirekt in der Sonne nicht nur die Ursache für die täglichen magnetischen Schwankungen finden, sondern auch die Ursache jener merkwürdigen magnetischen Aenderungen und Störungen, die sich über die Oberfläche der Erde erstrecken*)

*) Naturf 1880 Nr 40

Der neue auf der Sternwarte zu Strassburg entdeckte Komet.

Hr. Prof. Winnecke hat folgendes Circular der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte zu Strassburg i/E. versandt:

Der am 29. Sept. auf hiesiger Sternwarte von Hrn. Dr. Hartwig entdeckte Komet ist höchst wahrscheinlich schon im Jahre 1506 beobachtet worden. Nachdem Dr. Hartwig am 2. October aus seinen Beobachtungen von Sept. 29. 30. und Oct. 1. den nachstehenden ersten Entwurf der Bahn berechnet hatte,

$$T = \text{Sept. } 6{\cdot}953 \text{ M. Zt. Berlin.}$$
$$\left.\begin{aligned} \pi - \Omega &= 323^\circ\ 31{\cdot}7 \\ \Omega &= 43\ \ 32{\cdot}3 \\ i &= 141\ \ 11{\cdot}7 \end{aligned}\right\}\ 188{\cdot}0$$
$$\log q = 9{\cdot}56450$$

untersuchte ich, da die Helligkeit des Kometen und sein Schweif die Möglichkeit andeuten, dass derselbe schon vor Erfindung der Fernröhre gesehen sein könnte, auch die Verzeichnisse älterer Kometen behufs Auffindung einer etwaigen früheren Erscheinung.

Der Komet von 1506 fesselte bald meine Aufmerksamkeit. Laugier hat freilich aus den dürftigen Beobachtungen Elemente abgeleitet, die sich von den oben angeführten wesentlich unterscheiden. Der blosse Anblick der von Laugier angenommenen Oerter zeigt jedoch, dass dieselben zum Theil völlig willkürlich sind. Dr. Hartwig hat nun, auf meine Bitte, versucht, ob die von ihm berechneten Elemente des neuen Kometen die uns überlieferten (zum Theil chinesischen) rohen Beobachtungen darstellen können.

Nimmt man an, dass der Komet am 1. Juli st. v. im Perihel gewesen ist, so finden sich folgende Oerter für denselben.

Komet 1506

		α Komet		δ Komet
Juli	19.	= 97°·1		= + 39°·3
„	29	106·6		+ 61·3
Aug.	8.	201·9		+ 77·9
„	18.	250·1		+ 54·5
„	28	258·1		+ 37·0

Die Uebereinstimmung des so gefundenen Laufes mit dem wirklich beobachteten ist eine vollständige.

Die oben angeführten aus Beobachtungen mit nur zwei Tagen Intervall berechneten Elemente werden durch die nachstehende Leipziger Beobachtung: Oct. 3. $7^h\,12^m\,33^s$ α Komet = $15^h\,23^m\,12^s{\cdot}89$ δ Komet = $+\,27^\circ\,28'\,17''{\cdot}4$ bestätigt, welche dadurch bis auf 11^s in AR und in Decl. genau dargestellt wird.

Die Doppelstern-Messungen des Admiral Smyth.

Im vergangenen Jahre erschienen von Hr. Heribert Sadler in den Monthly Notices einige „Bemerkungen über des verstorbenen Admiral Smyth's Cycle of Celestial Objects", die in der Königlichen Astronomischen Gesellschaft zu London äusserst heftige Diskussionen hervorriefen. Das genannte Werk von Smyth enthält im zweiten Bande Messungen von Doppelsternen, die der

Verfasser angestellt hat. Auf dem Continente ist das Buch, welches 1844 in London erschien, wenig bekannt, in England dagegen wird es hoch geschätzt und trug einst seinem Verfasser die goldene Medaille der Kgl. Gesellschaft ein. Um so überraschender musste es daher erscheinen, als Hr. Sadler die völlige Werthlosigkeit einer grossen Anzahl von Doppelstern-Messungen Smyth's nachwies, ja zeigte, dass der Verfasser Messungen von Sternen aufführt die gar nicht existiren und nur irrthümlich in Herschel's frühern Katalogen aufgeführt werden. Hr. Sadler liess sich auf Grund dieser Entdeckungen allerdings zu einer Kritik der Smyth'schen Messungen hinreissen, die bei uns wenigstens nicht üblich ist, allein auch die Verehrer von Smyth gingen in ihren Zurückweisungen Sadlers entschieden zu weit, ja die Vertheidigung streifte bisweilen etwas an das Komische. Wie dem aber auch sein möge, die Königliche Astronomische Gesellschaft sprach officiell ihr Bedauern darüber aus, dass der Artikel von Sadler in ihrem Organe zum Abdrucke gelangt sei, womit die Sache beendigt war. Unlängst hat nun aber Hr. Burnham in den Monthly Notices eine „Untersuchung der Doppelsternmessungen des Bedford-Katalogs" publicirt, in welcher Smyth's Messungen mit denjenigen Burnhams verglichen werden.

Zum Zwecke der Untersuchung theilt Hr. Burnham die im sogenannten Bedford-Kataloge mitgetheilten Doppelstern-Messungen des Admirals Smyth in zwei Gruppen.

Klasse I enthält diejenigen Doppelsterne, welche bereits vor Veröffentlichung von Smyth's Werk von Struve, Herschel, South und Anderen genau gemessen waren.

Klasse II umfasst die Doppelsterne, über welche zur Zeit der Publikation des „Cyclae of Celestial Objects" genaue Messungen nicht vorlagen.

„Eine cursorische Uebersicht", bemerkt Hr. Burnham, „wird sofort zeigen, dass die Qualität der Messungen (Smyth's) in Bezug auf Genauigkeit sehr verschieden ist. Die Messungen der Klasse I sind im allgemeinen gleichmässig correct. Dies ergiebt sich, wenn man sie mit frühern oder spätern zuverlässigen Messungen von andern Beobachtern vergleicht. Die einzigen Ausnahmen finden sich nur dann, wenn die frühern Messungen offenbare Fehler enthalten, in solchen Fällen sind die Messungen in „Cyclae" gleichfalls irrig.

Die Messungen in Klasse II sind gleichmässig entweder sehr oberflächliche Schätzungen oder äusserst ungenau. Die meisten der hier aufgeführten Sterne sind nicht eigentliche Doppelsterne in dem allgemein angenommenen Sinne dieses Wortes, sondern einzelne Sterne die zerstreut im gleichen Gesichtsfelde mit hellern, meist dem blossen Auge sichtbaren Sternen stehen. Die Distanzen sind sehr gross und die Sterne ermangeln deshalb des Interesses für den Doppelsternbeobachter. Einige der Sterne Sir John Herschels, welche von Smyth gemessen wurden gehören in diese Klasse; die Distanzen waren von Herschel geschätzt und die Positionswinkel beruhten auf nur einer Ablesung."

Hr. Burnham beleuchtet nun im allgemeinen die Ungenauigkeit der Smyth'schen sogenannten Messungen und bespricht dann die Hülfsmittel die demselben zu Gebote standen. Das Fernrohr dessen sich Admiral Smyth bediente, hatte 5.9 engl. Zoll Oeffnung und sein Besitzer bezeichnete es als den besten Beweis der Geschicklichkeit des verstorbenen Tulley, als unübertrefflich in Definition und Schärfe. Solche Lobsprüche kennt man freilich, aber

man muss gestehen, dass, wenn das Instrument, wie Smyth angiebt Vergrösserungen von 22 bis 1200fach in gleicher Weise gut vertrug, es allerdings ein Unicum war. Das ist natürlich auch die Meinung Burnhams, der aber, wie sich weiterhin zeigt, das Instrument doch eigentlich nicht für so ganz vorzüglich ansieht, wie es Smyth schildert. Das Uhrwerk war nach Smyth's Angabe gut und ebenso bezeichnet er das Mikrometer als eines der besten die Dollond verfertigt habe. Die Messungsmethode wich nicht wesentlich von der gebräuchlichen ab.

Hr. Burnham hat nun die Sterne der Klasse II von denen Smyth Distanz und Positionswinkel gemessen, ebenfalls im Laufe des Jahres 1879 untersucht und gibt eine Zusammenstellung der wir folgendes entnehmen. Es bedeutet p den Positionswinkel d die Distanz.

β Cassiopeiae

1838	p	339.6°	d	20.1″	Smyth
1879		324.5		28.6	Burnham
„		324.6		29.7	„

Burnham sieht in der Nähe des Hauptsterns noch etwa ein Dutzend andere Sterne, von denen Smyth nichts erwähnt.

147 H III.

1836	p	120″	d	28″	Smyth
1879		142.9		63.53	Burnham

(Schluss folgt.)

Vermischte Nachrichten.

Die Marine-Sternwarte zu Washington. Professor Edward S. Holden, berichtet über dieselbe in der amerikanischen Wochenschrift „Science" wie auszüglich folgt.

Die betreffende Warte, längst vortheilhaft in der ganzen Welt bekannt, wurde 1844 gegründet und begann ihre Beobachtungen 1845. Während des 18. Jahrhunderts hatte die Astronomie in Amerika nicht viele Blüthen getrieben; nur von den Professoren an den Harvard und Yale Colleges, sowie in Pennsylvanien von Rittenhouse u. A. (1769) lagen einige Beobachtungen vor. Erst 1830 empfing das Yale College ein Telescop zu regelmässigen Beobachtungen, und das erste Observatorium erstand für das Williams College 1836 unter Prof. Hopkins. William C. Bond, ein Uhrmacher zu Dorchester, errichtete sich selbst eine kleine Sternwarte, die der Embryo für jene des Harvard College wurde. 1837 gründete Hudson in Ohio, 1840 die Hochschule von Philadelphia, 1841 die Militär-Akademie von West-Point eine Warte, der 1842 die Marinewarte, 1843 eine andere in Cincinnati, 1844 eine dritte in Georgetown folgten. So gab das Jahrzehnt von 1835—45 das Signal zu jenen Studien, welche von da ab eine so grosse Wichtigkeit erlangen und eine so grosse Liebhaberei für das ganze Volk werden sollten. Wahrscheinlich ist das wesentlich auf die Erfolge des General O. M. Michel, des Astronomen der Sternwarte zu Cincinnati zurückzuführen, welcher durch Vorträge, Abhandlungen und persönlichen Einfluss auf das Publikum wirkte. Gleich John Quincy Adams, hatte er stets im Kongresse die Errichtung einer nationalen Sternwarte befürwortet, aber ebenso oft eine entsprechende Opposition erfahren, und als 1832 eine Bill durchging, welche für die Küsten-

vermessung Geld bewilligte, enthielt sie die Klausel, dass damit niemals fortdauernde astronomische Beobachtungen gemeint sein sollten. So kam die Marine-Seewarte zu Stande, wozu Lieutenant Gilliss von der Marine nicht wenig beitrug. Das ging so zu. Als in den Jahren 1838—42 Admiral Wilkes auf einer grossen Reise um die Welt in allen Theilen derselben astronomische Beobachtungen anstellte, handelte es sich um correspondirende Beobachtungen in den Ver. Staaten, und diese wurden eben von Lieut. Gilliss auf einer kleinen Sternwarte des Kapitoles zu Washington mit höchster Auszeichnung angestellt. Die Bildung des gegenwärtigen Observatoriums wurde als eine Niederlage für Karten und Instrumente für die Schifffahrt von Gilliss bezeichnet. Die Regulirung des Dienstes verlangte es, dass selbiger dann auf See gesendet wurde, worauf die Leitung des Observatoriums dem Lieutenant Maury, der sie bis 1861 behielt, übertragen ward. Ein Korps von Astronomen bildete sich hierdurch, welches, den Marine-Offizieren angehörend, ein werthvolles Material zusammenbrachte und die Sorge für Chronometer, Karten und Instrumente nach einem einheitlichen Plane bis 1866 übernahm, wo das hydrographische Amt von der Sternwarte getrennt wurde. Nun schaffte man entsprechende Instrumente an und publizirte seine Beobachtungen in Quartbänden, von denen bis 1880 schon 22 erschienen. Unter den hauptsächlichsten Instrumenten befand sich ein Durchgangs-Instrument (Mittagsfernrohr) von Ertel in München, ein Mauerkreis von Simms in England, ein Meridiankreis von Ertel, ein Vertikalkreis von Pistor und Martins in Berlin und ein Aequatorial von Merz in München mit einem Objective von 9_{62} Zoll. Mit diesen Instrumenten sind Tausende von Beobachtungen, die später auch veröffentlicht wurden, gemacht worden; das Verzeichniss derselben allein umfasst schon 74 Quartseiten. Darunter befindet sich auch ein Katalog von 10,658 Sternen, die mit den vier ersten Instrumenten von Prof. Yarnall beobachtet sind. Die Wind- und Meeresstrom-Karten von Maury, die bald die ganze Welt mit ihrem Ruhme erfüllten, verdanken ihren Ursprung der gleichen Stelle. Mit dem Aequatoriale entdeckte Prof. Ferguson 3 Asteroiden (die Euphrosine, Virginia und Echo) während Prof. Hall und Holden eine grosse Zahl von Kometen und kleineren Planeten beobachteten. Die theoretischen Untersuchungen des Prof. Walker über den Neptun, des Prof. Hubbard über Kometen, sowie das Werk von Coffin und Hubbard über praktische Astronomie gehören dieser ersten Epoche der Sternwarte an.

Ihr zweites Stadium begann 1861 unter Gilliss und bis zur Gegenwart unter den Rear-Admiralen Davis, Sands und Rodgers, und zwar mit dem Ankaufe zweier neuer Instrumente ersten Ranges, nämlich eines Durchgangs-Kreises von Pistor und Martins (1865) und eines 26zölligen Aequatoriales von Alvan Clark & Sons (1873). Mit dem ersten sind Sonne, Mond, grössere und kleinere Planeten dauernd beobachtet, während Materialien für einen sehr grossen und wichtigen Sternkatalog, der bald publizirt sein wird, gesammelt wurden. Die Prof. Harkness und Eastman bestimmten die telegraphischen Längen mancher Orte der Ver. Staaten und andere, z. B. die Längen von Havanna, St. Louis, Detroit, Carlin und Austin (Nevada), Ogden (Utah), Bethlehem (Pa.), Princeton (N. J.), Cincinnati, Nashville, Columbus, Harrisburg u. s. w. Das grosse Aequatorial begünstigte die Beobachtung einer grossen Zahl von Doppelsternen durch Hall und

Newcomb, sowie der Nebelflecken durch den Holden, noch mehr aber die Beobachtung schwacher Satelliten, für welche es alle bisher vorhandenen Instrumente weit übertrifft. Auf solche Art bestimmte Prof Newcomb die Massen des Uranus und Neptun, wie Prof Hall neuerdings die wichtige Entdeckung zweier Monde des Mars gelang. Auch die theoretischen Untersuchungen Newcomb's über die Theorie des Lichtes und über Fundamentalsterne, sowie die Beobachtungen Newcomb's und Hall's über Satelliten gehören dieser Periode an. Der Durchgang der Venus (1874) und des Merkur (1878) ist von verschiedenen Astronomen vollkommen beobachtet und besprochen worden. Die Sonnen-Finsternisse von 1869, 1870, 1878 und 1880 sahen verschiedene von dem Observatorium ausgehende Männer beobachtet und, mit Ausnahme der beiden letzten, die nächstens behandelt werden sollen, geschildert. Das Werk über Sonnenfinsternisse allein schon ist von der höchsten Wichtigkeit und bringt unsere Kenntniss der Sonnenphysik beträchtlich vorwärts. Nur nebenbei mögen noch einige Arbeiten über Schiffs-Chronometer, über Begründung einer Normalzeit für die Ver Staaten und über Meteor-Beobachtungen erwähnt werden.

Die dritte Epoche in der Geschichte der Sternwarte beginnt mit ihrer Verlegung in Folge der Malaria, welche die Beobachter beständig mit dem Tode bedrohte Man kannte diese Einflüsse der sumpfigen Umgebung zwar schon seit 1870, doch begann man erst 1877 ernstlich an eine Verlegung der Warte zu denken, als Rear-Admiral John Rodgers als Superintendent der Warte seine Regierung am 15. September auf das vorhandene Uebel aufmerksam machte Die Begleitschreiben konnten leider die traurige Thatsache berichten, dass der Tod zweier Superintendenten, des Kapitän Gilliss und Admiral Davis entweder durch die Malaria verursacht oder doch beschleunigt worden sei und dass auch der Tod der Prof. Ferguson, Springer und Hubbard direkt jener Ursache zugeschrieben werden müsse, während die Nebel selbst die Beobachtenden störten. Es wäre in der That ein Verbrechen gewesen, die Sternwarte noch länger an dem alten Orte zu lassen So wurde dem Kongresse am 10. Januar 1878 von einem hervorragenden Wissenschafter eine Petition in dem fraglichen Sinne unterbreitet, worauf am 16 Januar der Senator Sargent eine Bill einbrachte, welche die Verlegung an eine passende Stelle der Berathung einer Kommission empfahl. Unterdessen hatten alle hervorragenden Astronomen des Country einen Plan zur Neubildung der Warte berathen und angenommen, und selbiger schlug nach einem Berichte des Admiral Ammen, Colonel Barnard und Leonard Whitney am 7. December 1878 den Ankauf von „Clifton", einem prachtvollen Grundstücke von 45 Acres in Georgetown am Rock-Creek, vor Unglücklicherweise erfuhr man erst später von der Anlegung einer Eisenbahn durch das Thal des Rock-Creek, und da eine solche die Stabilität der Instrumente ernstlich gefährdet, setzte man am 9. Februar 1880 eine neue Kommission zur Auswahl einer passenden Stelle ein Die Kommission bestand aus dem Senator W. P. White, dem Abgeordneten L Morse und dem Admiral Rodgers, und diese hatten eine Bill vom 4. Februar 1880 zu berathen, welche 75,000 Doll. für den Ankauf und die Auswahl einer geeigneten Stelle forderte In Folge dessen wurden die Offiziere der Sternwarte angewiesen, die verschiedenen zum Kaufe angebotenen Stellen zu prüfen. Selbige liegen an drei Punkten der Stadt, eine nördlich des Kapi-

toles unweit Soldiers Home Park und nahe der Baltimore- und Ohio-Eisenbahn, die zweite nördlich vom Haupttheile der Stadt, die dritte nördlich von der Stadt in Georgetown. Die Vorzuge liegen auf der ersten Lokalität; wir übergehen aber die Auseinandersetzung derselben, sowie der von dem Vf. für eine Sternwarte erlangten Sicherheiten und Bedingungen, und wünschen nur, dass die Verlegung der Sternwarte, die schon so Vieles geleistet, bald ihren besten Platz gefunden haben möge.*)

Die Sternschnuppen des August 1880. Ueber die Resultate, welche Herr Chapelas bei seinen Beobachtungen der Sternschnuppen am 9., 10 und 11. August erhalten, machte er der Pariser Akademie folgende kurze Mittheilung: „Im verflossenen Jahre zeigten wir für den 10 August eine Erscheinung von Sternschnuppen an, die an Intensität die von 1848 übertraf, welche als die bedeutendste des Jahrhunderts gilt. In diesem Jahre hat uns die Beobachtung als mittlere stündliche Zahl nur 53,7 Sternschnuppen gegeben, was gegen die mittlere stündliche Zahl von 1879 eine Differenz von 69,3 Sternschnuppen gibt, ein Resultat, welches die Wiederkehr des August-Maximums zwischen das Jahr 1848 und das Jahr 1879 zu beschränken scheint und für dies Phänomen eine Periode von 32 oder 33 Jahren ergeben würde, genau wie für das Phänomen vom 12. bis 13 November, dessen Periode von Olbers berechnet worden

In diesem Jahre hat der Moment des Maximums, anstatt, wie fast immer, gegen Morgen einzutreten wegen des Gesetzes der stündlichen Variation, in Wirklichkeit zwischen 11^h und Mitternacht sich gezeigt, im Verhältniss von 1,4 Sternschnuppen in der Minute Der Strahlungspunkt der Meteore war wie immer Giraffe und Perseus (Compt rend. T XCI, p. 399.)

4 rothe Sterne. In der Gegend von α u. ε Lyrae befinden sich 4 rothe Sterne, von denen nur 2 im Birminghamschen Cataloge verzeichnet sind, der eine ist Birm. 459 Grösse 6.5, den ich aber stets nur von 7 bis 8. Gr gesehen habe, der andere ist Σ 2393 Gr 7.3, der mir immer als 8.9 erschien. Die beiden, welche im B fehlen, stehen $18^h\ 34^m\ 39^\circ\ 33'$ (ca 1^m nach Wega und fast 1° nördl.) und $18^h\ 40^m\ 38^\circ\ 24'$ (also in AR. und Decl. zwischen den beiden erstgenannten), jener 7.8, dieser 8. Gr.

Dr. Epstein.

Der Redaction von den Herren Verfassern zugesandte Schriften.

A. Marth, Ephemeris for finding the positions of the Satellite of Neptune 1880—81.
Fievez, Recherches sur le spectre de magnesium Bruxelles 1880
Huggins, Photographic spectra of Stars
— On the spectrum of the Flame of Hydrogen
Terby, Mémoire à l'appui des rem. obs. de M. Schiaparelli sur la planète Mars
Howe, three approx. solutions of the Kepler's Problem.

*) Natur 1880 p 510.

Stellung der Jupitermonde im Januar 1881 um 8^h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.

I.	r *	III.	d r * *
II.	r *	IV.	Keine Verfinsterung dieses Mondes

Tag	West		Ost
1	3 4 2 1	○	
2	3 2 4	○	1
3		○	3 4 2 1●
4	1	○	2 3 4
5	2	○	1 3 4
6	1	○	3 4 2●
7	3	○	1 2 4
8	3 2 1	○	4
9	3 2	○	1 4
10	1	○	4 2 3●
11	○1 4	○	2 3
12	4 2	○	1 3
13	4 1	○	3 2●
14	4 3	○	1 2
15	4 3 1 2	○	
16	4 3 2	○	1
17	4 1 3	○	2
18	4	○	1 2 3
19	2	○	4 3 1●
20	1 2	○	3 4
21	3	○	1 2 4
22	3 1 2	○	4
23	3 2	○	1 4
24	1 3	○	2 4
25		○	1 2 3 4
26	1 2	○	4 3
27	1	○	2 4 3
28	4 3	○	1 2
29	○2 4 3 1	○	
30	4 3 2	○	1
31	4 3 1	○	2

Planetenstellung im Januar 1881.



Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Merkur		
5	18 12 54·71	—24 11 48·2	23 12
10	18 46 52·27	24 17 0·1	23 26
15	19 21 31·65	23 48 8·4	23 41
20	19 56 38·14	22 45 11·7	23 57
25	20 31 56·78	21 0 39·4	0 12
30	21 7 22·55	—18 39 42·3	0 28
	Venus		
5	22 0 10·19	—13 57 10·6	3 0
10	22 22 27·70	11 40 8·5	3 2
15	22 44 8·54	9 16 21·6	3 4
20	23 5 15·22	6 47 32·3	3 5
25	23 25 50·60	4 15 11·8	3 6
30	23 45 57·46	— 1 40 50·4	3 7
	Mars		
5	17 31 19·19	—23 42 14·3	22 30
10	17 47 21·50	23 53 21·5	22 27
15	18 6 30·09	23 58 21·1	22 23
20	18 19 43·50	23 57 6·1	22 20
25	18 36 0·17	23 46 33·2	22 16
30	18 52 18·27	—23 35 38·5	22 13
	Jupiter		
9	0 45 18·43	+ 3 29 51·4	5 20
19	0 49 59·45	4 2 19·1	4 54
29	0 55 54·38	+ 4 39 59·5	4 20

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Saturn		
9	1 26 24·67	+ 6 22 44·7	6 10
19	1 27 46·43	6 33 50·7	5 32
29	1 29 46·28	+ 6 48 31·0	4 54
	Uranus		
9	11 0 40·84	+ 7 12 3·2	15 44
19	10 59 48·48	7 17 51·2	15 4
29	10 58 39·82	+ 7 25 16·0	14 23
	Neptun		
11	2 38 48·01	+13 35 34·0	7 14
25	2 38 38·07	+13 35 48·1	6 27

		h	m	Mondphasen.
Januar	6	21	2·6	Erstes Viertel.
„	13	16	—	Mond in Erdferne
„	15	0	27·4	Vollmond
„	22	21	41·0	Letztes Viertel.
„	28	17	—	Mond in Erdnähe
„	29	13	41·6	Neumond

Verfinsterungen der Jupitermonde 1881
(Austritt aus dem Schatten.)

1 Mond				
Januar	5	6h	33m	42·6s
„	12	8	29	32·9
„	16	10	25	20·3
„	26	12	21	4·0
„	28	6	49	57·3

2 Mond				
Januar	6	10h	47m	50·9s
„	24	5	20	29·8
„	31	7	57	45·2

Sternbedeckungen durch den Mond (für Berlin 1881.)

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h m	Austritt h m
Januar 11	τ Stier	4·5	3 42·8	4 24·8

Planetenconstellationen. Jan. 3 6h Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Jan. 6 15h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Jan. 7 12h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Jan. 8 11h Merkur in der Sonnenferne. Jan. 8 23h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Jan. 12 0h Saturn in Quadratur mit der Sonne. Jan. 19 4h Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Jan. 25 20h Merkur in oberer Conjunction mit der Sonne. Jan. 29 22h Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Jan. 30 19h Neptun in Quadratur mit der Sonne. Jan. 31 20h Venus im aufsteig. Knoten.
(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die **Redaction** des **„Sirius“** bestimmten Zuschriften etc. sind an Hrn. Dr. **Herm. J. Klein** in Köln zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagsbuchhandlung von **Karl Scholtze** in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Druck von Bäck & Schirmer in Leipzig

Neue Folge Band VIII. 12. Heft.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln

December 1880.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos

William Lassell

Am 5. October verschied zu Maidenhead schmerzlos im Alter von 82 Jahren William Lassell, der dritte im Bunde mit William Herschel und Lord Rosse. Obgleich nicht Astronom von Fach, sondern Kaufmann, hat Lassell durch die Construction grosser Telescope und die damit gemachten Entdeckungen seinen Namen glorreich in die Geschichte der Sternkunde eingezeichnet. Ihrer Natur nach müssen die Entdeckungen, welche den Eifer Lassell's belohnten, sehr viele hochberühmte wissenschaftliche Arbeiten der Gegenwart überdauern. Dabei ist besonders zu betonen, dass Lassell anfangs durchaus nicht über bedeutende Mittel zur Herstellung von Spiegeltelescopen verfügte und dass er alles was er erreichte, lediglich dem eignen Scharfsinn und der eigenen Energie verdankte.

Lassell war geboren am 18. Juni 1799 zu Bolton in Lancashire. Schon früh trat bei ihm die Neigung zu astronomischen Beobachtungen hervor und er begann sich mit der Construction von Reflectoren zu beschäftigen. Im Jahre 1820 nahmen diese Versuche einen grössern Umfang an und es glückte Lassell ein Newton'sches und ein Gregorianisches Spiegeltelescop von 7 Zoll Durchmesser herzustellen. Nicht zufrieden mit diesem Erfolge ging er, gleich dem ältern Herschel, sofort weiter und begann die Herstellung eines 9zolligen Spiegels. Derselbe gelang in hohem Grade und wurde zu einem äquatorial montirten Reflector benutzt. Lassell errichtete bei Liverpool eine kleine Privatsternwarte „Starfield“, woselbst der 9zollige Reflector aufgestellt wurde, es war im Jahre 1840. Mit diesem Instrumente sah er zum ersten Male den 6.

Stern im Trapez, was eine vorzügliche Leistung ist. Damals besuchte auch Dawes häufig das kleine Observatorium und bezeugte die ungemeine Vollkommenheit des Telescops. Allein Lassell gab sich nicht damit zufrieden, sondern begann die Herstellung eines Reflectors von 2 Fuss Spiegeldurchmesser und 20 Fuss Brennweite Vor Beginn der Arbeit besuchte er Lord Rosse in Birr Castle um sich dort mit dem 3füssigen Spiegeltelescop bekannt zu machen; doch ging er in Bezug auf die Herstellung des Spiegels wieder seinen eignen Weg. Zunächst erfand er eine neue Polirmaschine von grosser Wirksamkeit, wobei ihm Nasmyth mit Rath und That zur Seite stand. Der Spiegel selbst bestand aus Kupfer und Zinn und seine Politur und Weisse war ausserordentlich Nachdem das grosse Instrument vollendet und aufgestellt war, entdeckte Lassell damit im September 1847 den Neptunstrabanten, sowie ein Jahr später — und gleichzeitig mit Bond in Cambridge N A — den 8 Mond des Saturn, endlich 1851 zwei Uranusmonde (Ariel und Umbriel) Indessen konnte die optische Kraft des Instrumentes in der Nähe von Liverpool nicht zur vollen Geltung kommen und Lassell beschloss, dasselbe nach einem südlichen Standpunkte zu versetzen Als solchen wählte er die Insel Malta und ging 1852 dorthin um den Winter hindurch zu beobachten. Hauptsächlich waren es Nebelflecke und Sternhaufen die mit dem 2füssigen Reflector beobachtet wurden und an denen sich seine optische Kraft ausgezeichnet bewährte. Zahlreiche Zeichnungen datiren aus dieser Epoche. Lassell begnügte sich indess nicht mit seinem grossen Instrumente, sondern beschloss ein noch weit kraftvolleres herzustellen. In der That vollendete er im Jahre 1861 einen Reflector von 4 Fuss Durchmesser und 37 Fuss Brennweite, der in höchst sinnreicher Weise äquatorial montirt wurde Auch dieses Rieseninstrument wurde auf Malta aufgestellt und Lassell hat es dort in Gemeinschaft mit Marth 4 Jahre hindurch benutzt Kein Spiegeltelescop von gleicher und bedeutenderer Grösse hat Leistungen von solcher Bedeutung aufzuweisen wie Lassells 4füssiger Reflector auf Malta Nicht allein wurden dort 600 neue Nebelflecke entdeckt, sondern ausser vielen anderen wurden die berühmten Beobachtungen der 4 Uranusmonde angestellt. Leider war der Aufenthalt auf Malta nicht von so langer Dauer als wünschenswerth gewesen, andernfalls würde Lassell wahrscheinlich auch die Marsmonde entdeckt haben. Nach seiner Rückkehr kaufte er sich eine Besitzung zu Maidenhead und errichtete auch dort wiederum ein Observatorium. Der 4füssige Spiegel kam jedoch nicht mehr zur Verwendung, sondern nur der 2füssige. In den letzten Jahren wurde Lassell durch ein Augenleiden gezwungen jede Beobachtung aufzugeben Dass es einem Manne von solchem wissenschaftlichen Eifer und Erfolge nicht an äussern Ehren fehlen konnte, ist selbstredend Im Jahre 1849 erhielt er die goldene Medaille der Königlichen Astronomischen Gesellschaft zu London und 1870 war er deren Präsident Zahlreiche Ehrenbezeugungen auswärtiger gelehrter Gesellschaften bekundeten ausserdem die hohe Bedeutung, welche die gesammte astronomische Welt den Arbeiten Lassells beilegten.

Bamberg's grosses Universal-Transitinstrument.

(Hierzu Tafel 12.)

Ein ebenso erfreuliches als hochwichtiges Ergebniss der Berliner Gewerbe-Ausstellung des vergangenen Jahres dokumentirte sich in den Leistungen der Präcisionsmechanik. Noch bis vor kurzer Zeit war der Niedergang derselben in Preussen und speciell in Berlin so hervortretend, dass von sachkundiger Seite über Mittel und Wege ernstlich berathen wurde, wie zu helfen sei, damit Deutschland nicht wieder wie in früheren Zeiten in Abhängigkeit vom Auslande verfalle. Ob die von der betreffenden Kommission vorgeschlagene Errichtung eines mechanischen Instituts als Staatsanstalt wirklich geeignet wird, Grosses in Aussicht zu stellen, oder ob nicht gerade hiermit der Niedergang erst recht besiegelt würde, soll hier nicht erörtert werden; Thatsache ist dagegen, dass der angeregte nähere Verkehr der wissenschaftlichen Autoritäten mit den Chefs der bedeutenden mechanischen Institute bereits befruchtend gewirkt hat und auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung Leistungen der Präcisionsmechanik zu Tage traten, welche den Vergleich mit den besten des Auslandes herausfordern dürfen. Der „Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1879", der unter Mitwirkung der bedeutendsten Autoritäten soeben in einem stattlichen, mit zahlreichen Holzschnitten versehenen Bande veröffentlicht wurde,*) macht die Fortschritte auf dem bezeichneten Gebiete auch weiteren Kreisen und dauernd zugänglich. Es ist dies ein Werk, welches für den Fachmann auf dem Gebiete der Astronomie, Geodäsie, Meteorologie und Telegraphie geradezu unentbehrlich ist, insofern es die vorzüglichsten und neuesten Apparate nicht allgemein, sondern speciell ihrem Bau nach bespricht und durch Abbildungen erläutert, nach denen der Präcisionsmechaniker arbeiten kann. Wir haben es hier ausschliesslich nur mit der Astronomie zu thun und wollen an dieser Stelle besonders auf die grösseren astronomischen Instrumente hinweisen, welche C. Bamberg in Berlin ausgestellt hat. Unter ihnen nimmt das grosse Universal-Transit (welches die Berliner Sternwarte ankaufte), den ersten Rang ein. Es ist in der That ein Instrument, das in jeder Hinsicht einen hohen Rang einnimmt. Mit specieller Autorisation geben wir auf Tafel 12 eine Ansicht des Instruments und entnehmen dem Texte**) die nachfolgenden Erläuterungen, soweit sie zum Verständniss nothwendig erscheinen.

Bekanntlich ist es das Wesen der Durchgangsinstrumente, dass sie mittelst der Beobachtung der Durchgangszeiten von Himmelsobjecten durch die Rotationsebene eines Fernrohrs Winkelmessungen am Himmel ohne Anwendung von Kreistheilungen ermöglichen, indem zu diesen Winkelmessungen lediglich die aus den Unterschieden der Durchgangszeiten sich ergebenden Drehungswinkel der Erde um ihre Axe verwendet werden.

Bisher hat man Durchgangsbeobachtungen dieser Art nur an solchen Instrumenten angestellt, welche mit der Erde derartig verbunden sind, dass ihre Fernröhre Verticalebenen in der Nähe des Meridians (Süd-Nord-Verticals) oder in der Nähe des Ost-West-Verticals beschreiben.

Erst in neuester Zeit ist durch eine theoretische Verallgemeinerung,

*) Berlin 1880. Verlag von Julius Springer.
**) S. 3 u. ff.

insbesondere im Berliner astronomischen Jahrbuche (Jahrgang 1880 und 1882) darauf hingewiesen worden, dass auch die Beobachtungen von Durchgängen durch alle anderen Verticalebenen höchst brauchbare und wichtige Ergebnisse für Winkelmessungen am Himmel aus blossen Zeitmessungen, frei von allen Uebelständen der Messungen an getheilten Kreisen und unabhängig von den Unsicherheiten der Kenntniss der atmosphärischen Strahlenbrechung, zu liefern vermögen.

Hierzu musste jedoch eine besondere Form des Durchgangsinstrumentes geschaffen werden, nämlich eine solche, welche nicht nur eine bequeme Horizontalaufstellung der Rotationsaxe des Instrumentes in allen Azimuthen gestattete, sondern dabei auch denselben Grad von Unveränderlichkeit der Lage dieser Rotationsaxe gegen die Rotationsaxe der Erde zu erreichen ermöglichte, welcher bei den grossen Durchgangsinstrumenten im Meridian und im Ost-West-Vertical bisher erreicht worden war.

Bamberg hat dies in vorliegendem Instrumente in sehr sinnreicher und zweckentsprechender Weise ausgeführt.

Der Körper der horizontalen Axe ist bei dem in Rede stehenden Instrument in derselben Länge und Stärke gebaut, wie bei den bisherigen grossen festen Durchgangsinstrumenten, deren Axe in der Regel auf je zwei isolirten festen Steinpfeilern aufgelegt ist. Bei dem Universal-Transit ruht jedoch diese Axe mit ihren Enden nicht auf zwei festen Pfeilern, sondern auf sehr stark gebauten eisernen Pfeilerstativen, welche aus einem durch ein kräftiges Speichenwerk überaus solide gestalteten kreisförmigen eisernen Rahmen hervorgehen und somit untereinander in sehr fester Verbindung sind. Dieser ganze starke Rahmen mit den Stativpfeilern ist durch die nachfolgend in Beschreibung und Zeichnung näher erläuterten Einrichtungen auf der Plattform eines festen Mauerpfeilers drehbar und in beliebigen Azimuthen bequem und sicher einzustellen.

An dem Kubus in der Mitte der Horizontalaxe ist das Fernrohr befestigt und zwar nur die Objectivhälfte desselben, da aus besonderen Gründen vorgezogen worden ist, statt eines geraden ein gebrochenes Fernrohr anzuwenden und in dem Kubus der Horizontalaxe ein Reflexionsprisma anzubringen, so dass die Oculareinrichtungen sich an dem einen Ende der Horizontalaxe befinden.

Trotz der nicht unerheblichen optischen Uebelstände, welche bekanntlich einer derartigen Einrichtung meistens anhaften, wurde derselben für den vorliegenden Zweck der Vorzug gegeben, weil sie allein ermöglicht, in allen Lagen des Fernrohrs die Wasserwage an der Horizontalaxe hängen zu lassen, sowie Beobachtungen im Quecksilberhorizont schnell und bequem anzustellen und die Lage und Stellung des Beobachters sowohl an sich, als auch zu den verschiedenen Theilen des Instrumentes möglichst unveränderlich zu halten, wobei die Einseitigkeit der Temperaturwirkungen des Beobachters auf die Pfeiler durch passende Schutzeinrichtungen leicht ausgeschlossen wird.

Auch ist es als ein besonderer Vorzug dieser Einrichtung zu betrachten, dass die Pfeilerstative bedeutend niedriger zu halten gestattet, als es bei einem geraden Fernrohr möglich sein würde, dass somit der Grad der Festigkeit der Aufstellung und der Unabhängigkeit derselben von Temperaturänderungen wesentlich erhöht wird.

Natürlich musste unter diesen Umständen das Objectivrohr besonders

stark und möglichst biegungsfrei, also mit sehr starker konischer Verjüngung von dem Kubus der Horizontalaxe ausgehend hergestellt werden, wodurch die sehr bedeutenden Dimensionen dieses Kubus mitbestimmt wurden, welche ausserdem auch für eine möglichst solide Lagerung des Prismas, das im Uebrigen mit dem Objectivrohr fest verbunden ist, sehr günstig waren.

Die grosse Metallstärke dieser und anderer Theile des Instrumentes, z. B. auch der Stative und des sie verbindenden Rahmens, ist auch wesentlich deshalb gewählt, weil diese Metallstärken die Trägheit des ganzen Apparates gegen den Einfluss schneller Temperaturänderungen in bedeutendem Maasse erhöhen und somit die Unveränderlichkeit der Lagerung der horizontalen Rotationsaxe zur Erdaxe in besonderem Maasse begünstigen.

Die Oeffnung des von Dr. Hugo Schröder in Hamburg*) angefertigten Objectivs beträgt 115 mm und die Bildweite 1290 mm, so dass in der Faden- und Mikrometerebene des Fernrohrs einer Bogensekunde ein linearer Abstand von etwas mehr als sechs Tausendtheilen des Millimeters entspricht, eine Grösse, die zur Pointirung auf wenige Hunderttheile der Bogensekunde nach den bekannten Erfahrungen vollkommen ausreicht.

Von besonderer Wichtigkeit ist für ein solches in allen Azimuthen mit vollkommener Leichtigkeit und Sicherheit aufzustellendes Universal-Transit die Möglichkeit, in ungemein kurzer Frist und mit der grössten, alle Erschütterungen vermeidenden Stetigkeit und Feinheit die Horizontalaxe mit dem Fernrohr aus den Lagern zu heben, um eine Verticalaxe drehen und in entgegengesetzter Richtung wieder in die Lager einlegen zu können. — Auf diese Weise wird es auch möglich, gewisse Fehler des Instrumentes, insbesondere auch die nur schwer genau zu bestimmenden Seitenbiegungen des Rohres aus dem Ergebniss der Beobachtungen durchweg zu eliminiren.

Das Stativ des Transits wird gebildet von dem kreisförmigen eisernen Speichenrahmen L, welcher mit entsprechenden Vorsprüngen für die 3 Fussschrauben N und die beiden Lagerträger M versehen ist. Letztere sind fest mit Rahmen L verbunden und haben einen beträchtlichen Querschnitt, sind aber hohl gegossen. Um raschen partiellen Temperaturwirkungen vorzubeugen, sind Rahmen und Träger vollständig mit starkem Tuche bekleidet. Die drei Stellschrauben N stehen um 120° von einander ab und zwar so, dass eine Schraube in der durch die Fernrohrachse gedachten Verticalebene steht. Die Ganghöhe der Fussschraubengewinde beträgt 1 mm, jeder Schraubenkopf ist in 100 Theile getheilt, an je einem vertical stehenden festen Index werden die ganzen Umdrehungen und die Bruchtheile derselben abgelesen. Die Unterlagplatten der Fussschrauben sind radial mit Rinnen versehen und schleifen mit entsprechenden Führungsbacken auf einem ▽förmigen Kreisschlittenlager O, an welchem sie in jeder Lage durch Klemmschrauben fest geklemmt werden können und zwar so sicher, dass jede zufällige Veränderung des Azimuths durch Verstellung der Fussplatten ausgeschlossen ist.

Die Drehung des Fussrahmens L erfolgt auf 3 an der Unterfläche desselben gelagerten Rollen P, deren Axen radial gerichtet sind und zwischen

*) Derselbe hat sein optisches Institut jüngst nach Oberursel verlegt und bedeutend ausgedehnt.

den Fussschrauben und der Mitte des Rahmens ihre Lager haben; die Rollen gleiten auf einer mit dem Schlittenlager O concentrischen Bahn, wenn die Fussschrauben um einige Umgänge hochgeschraubt sind.

Das Objectiv des Fernrohrs ist in der gewöhnlichen Weise gefasst; um den Einfluss der Ausdehnungsverschiedenheit von Glas und Messing zu paralysiren, liegt der cylindrische Rand des Glases gegen zwei feste Stücke eines Cylindermantels an, während ein durch eine kräftige Feder gespannter Backen der Ausdehnung Spielraum gewährt. Natürlich ist der Backen so gelegen, dass blosse Lageveränderungen des Objectives in der Rotationsebene möglich sind, der Kollimationsfehler des Fernrohrs aber dadurch nicht beeinflusst wird.

Das Reflexionsprisma im Innern des Axenkubus ist entgegen der meist üblichen Befestigungsart mit dem Objectivrohr B verbunden; beide Kathetenflächen liegen auf festen Punkten auf und werden in dieser Lage gehalten durch eine kreuzförmige, auf die Hypotenusenfläche wirkende Feder mit 4 Druckpunkten, welche so mit obigen Tieflagepunkten correspondiren, dass jede Formveränderung des Prismas ausgeschlossen ist. Auf diese Weise ist nicht allein eine möglichst unveränderliche Lage des Prismas gegen das Objectiv gesichert, sondern es ist auch möglich, durch einfache Bearbeitung auf der Drehbank eine genaue normale Lage der Kathetenflächen gegen die gebrochene optische Axe ohne Korrektureinrichtung zu erreichen, so dass schliesslich nur ein sehr kleiner Kollimationsfehler am Fadennetz zu berichtigen war. Der Auszug des Ocularkopfes D ist mit Theilung und Nonius zum bequemen Fokuseinstellen versehen. Das Ocularmikrometer trägt ein festes Netz mit 5 Gruppen von je 5 Fäden und 3 zu erstern rechtwinklig stehenden Gruppen von je 2 Fäden. Der bewegliche Faden lässt sich sammt Mikrometerschraube um 90° drehen. Die Mikrometerschraube ist mit 100theiliger Trommel versehen, eine Umdrehung entspricht nahe 40 Sekunden. Die ganzen Schraubenumdrehungen werden an einer Scheibe mit ziemlich grossen und kräftig markirten Intervallen abgelesen. Das Ocular kann mittelst raschwirkender Schraube über das Gesichtsfeld hin bewegt werden, die Richtung der Bewegung ist beliebig zu ändern.

Die Beleuchtung des Gesichtsfeldes erfolgt in der Axe, deren dem Ocularkopf entgegengesetztes Ende durch eine matte Glasplatte verschlossen ist. Auf der Mitte der Hypotenusenfläche des grossen Reflexionsprismas ist ein kleines entgegengesetzt gerichtetes rechtwinkliches Glasprisma von nur einigen Quadratmillimetern Fläche aufgekittet, so dass an dieser Stelle ein Durchgang von Licht möglich ist. Durch Drehung einer matten Glasplatte, welche sich vor dem kleinen Prisma befindet und mittelst eines geränderten Kopfes vom Ocular aus bequem dirigirt werden kann, ist die Helligkeit beliebig zu moderiren.

Der Aufsucherkreis E sitzt fest auf dem Axenhals und wird von der drehbaren kreisförmigen Alhidade umschlossen, welche mit Wasserwage versehen ist und mittelst eines kleinen Mikrometers F an jedem Träger M eingestellt werden kann; die Theilung giebt Minuten an und kann mittelst eines Ablesefernrohrs G vom Ocular aus abgelesen werden. Das Objectivrohr B wird balancirt durch das Gegengewicht C.

Die Ocularhälfte der Axe hat drei in Griffen endende Arme H, welche vom Beobachter am Ocular ganz bequem gefasst werden können und zur

groben Einstellung des Fernrohrs dienen. Vor den Griffen sitzt der Klemmenkörper J für die Einstellung des Fernrohrs.

Auf der Kreishälfte der Axe ist eine zweite Klemme H_2, dreh- und feststellbar angebracht, welche einen in der Höhe mikrometrisch verstellbaren Lagerbock zur Aufnahme eines an beiden Enden gleich starken Stahlcylinders trägt, auf welchen eine sehr feine Setzlibelle K gestellt werden kann. Diese Libelle kann bei jeder Neigung des Fernrohres horizontal gestellt werden und dient zum Beobachten in gleichen Höhen zu beiden Seiten des Zenithpunktes.

Die Träger M haben eine solche Höhe, dass das Fernrohr sich durchschlagen lässt, also auch Nadirbeobachtungen in einem darunter aufgestellten Quecksilberhorizont gestattet. Damit hierbei zugleich die Hängelibelle U abgelesen werden kann, ist das Hauptfassungsrohr so geschweift, dass es das senkrecht nach unten gerichtete Fernrohr nicht berührt. Zum bequemen Ablesen ist über dem Glasrohr ein Ablesespiegel angebracht. Die Libelle hat besondere später zu beschreibende Balancirungseinrichtungen; sie kann bequem umgelegt werden und kann beim Umlegen der Fernrohraxe auf dieser hängen bleiben. Auch kann sie während des Beobachtens so abgehoben werden, dass sie frei über der Axe hängt, ohne dass die Lager die Axcylinder berühren.

Ausser den schon erwähnten Mikrometerwerken F and den beiden Ablesefernrohren G sind an den Trägern M noch angebracht die beiden ganz gleichartigen grossen Mikrometerwerke S und S_1 für die Feinbewegung der Fernrohraxe.

Der Mikrometerschraube entgegen wirkt eine starke, in ein Haus eingeschlossene Spiralfeder, welche mittelst Hebels gespannt werden kann, wenn das Fernrohr umgelegt werden soll. Der Kopf der mit nicht zu feinem Gewinde versehenen Mikrometerschraube wird von einem Zahnrad gebildet, in welches ein längerer Trieb eingreift. Am Triebe sitzt ein Schlüssel mit doppeltem Gelenke, dessen Kopf so angeordnet ist, dass ihn die Hand des vor dem Fernrohrocular stehenden Beobachters bequem erfassen kann. Damit beim Umlegen der Fernrohraxe der Stahlschwanz der Klemme J sich sicher wieder zwischen die Mikrometerschraube und die gespannte Feder stellt und nicht durch Aufstossen der Klemme auf Theile des Mikrometerwerkes Schaden verursacht wird, sind auf diesem schräge Führungsbacken angebracht, von welchen der eine fest, der andere beweglich ist. Durch einen an der einen Aushebungssäule befestigten Stift, welcher in eine Kurvenführung des beweglichen Backens tritt, wird beim Hochheben der Fernrohraxe und beim Niederlassen in der entgegengesetzten Lage dieser Backen entsprechend dirigirt, so dass er gefahrlos und sicher das Ende der Klemme J in das Mikrometerwerk einführt.

Die Balancirungsvorrichtung der Fernrohraxe ist in unmittelbare Verbindung mit dem Umlegebock gebracht.

Der Aufsuchungskreis für die Veränderung des Universal-Transits im Azimuth musste eine besondere Einrichtung erhalten, da jedenfalls die Drehung des Instrumentes auf Rollen nicht mit solcher Precision vor sich gehen wird, wie auf einer festen Axe, so musste eine Einrichtung gewählt werden, bei welcher eine Lageveränderung der Drehungsaxe während der Drehung keinen Einfluss auf den gemessenen Winkel übt, was auf folgende Weise

erreicht wurde. Ein Fernrohr W lässt sich mit seinem Stativ an dem Rande des Pfeilerkopfes festklemmen und in horizontaler und verticaler Richtung bequem verstellen; um rasch der Visirlinie eine nahezu horizontale Richtung geben zu können, ist eine Libelle auf dem Rohr angebracht. Auf der Mitte des Instrumentenfusses L kann ein kleiner Azimuthalkreis mit Dreifuss und Stahlschrauben befestigt und nach einer Libelle horizontirt werden; die Alhidade trägt 2 Nonien mit Ablesung auf einzelne Minuten; über dem einen Nonius ist ein rechtwinkeliges Glasprisma befestigt, dessen eine Kathetenfläche vertical steht. Mit der Alhidade ist ferner eine lange Klemme verbunden, welche in ein Mikrometerwerk des Fernrohrstativs tritt und hier fein bewegt werden kann. Ist das Fernrohr auf unendliche Entfernungen eingestellt und beleuchtet man das Fadenkreuz durch das Ocular hindurch, so wird man das Fernrohr senkrecht auf die Kathetenfläche des Prismas stellen können, indem man das Fadenkreuz mit seinem reflectirten Bild zur Deckung bringt. Vor dem Objectiv des Fernrohrs W befindet sich eine zweite zur Seite zu schlagende Linse, deren Brennweite gleich ist ihrer Entfernung von der Theilfläche des Kreises, so dass man also, wenn man diese Linse vor das Fernrohrobjectiv bringt, die Theilung mittelst des Fernrohrs durch das Glasprisma ablesen kann, ohne die Fokuseinstellung zu ändern. Da der Kreis an der Drehung des Fusses Theil nimmt, die Alhidade aber in Verbindung mit dem Ablesefernrohr W bleibt und die Abweichungen von der senkrechten Richtung auf die Kathetenfläche durch Korrektur an der Alhidadenklemme beseitigt werden können, so ist leicht einzusehen, wie man mit dieser Einrichtung die Ablesung des Azimuthalwinkels von dem Einflusse der Ortsveränderung der Axe frei erhalten kann. Zur Feinbewegung des Instrumentes im Azimuth kann eine Klaue R mit 2 gegen einander wirkenden Schrauben an beliebiger Stelle des Fussrandes angeklemmt werden, eine Schleifklemme am Rande des Pfeilerkopfes trägt nach oben einen Schwanz, gegen welchen die Einstellschrauben wirken.

Zur genauen Bestimmung der Cylinderform der Axe dient ein Mikrometermikroskop, welches mit seinem Lagerbock an die Träger M so angesetzt und korrigirt werden kann, dass seine optische Axe mit der Fernrohraxe zusammenfällt.

Eine Mire, bestehend aus einem mit Diamant auf Glas gezogenen Kreise von ungefähr 0,3 mm Durchmesser ist in der Ebene der Lagerung der Stahlcylinder in den Lagern im Innern der Axe befestigt und möglichst genau centrirt. Zur Bestimmung der Mikrometerwerthe des Mikroskopes ist neben der Mire auch eine feine Theilung in 0,2 mm auf die Glasplatte gezogen. Die Mire für den Cylinder auf der Ocularseite der Axe ist in ein Rohr von gleichem Durchmesser und Gewicht wie der Ocularauszug gefasst und wird an Stelle des Ocularkopfes eingeschoben, wenn die Untersuchung vorgenommen werden soll. Aus der bekannten Lagerweite der Fernrohraxe und aus der gemessenen Veränderung der Lage der Mire beim Drehen um die Fernrohraxe — wobei die Excentricität der Mire leicht eliminirt werden kann — wird man mit grosser Schärfe die aus der fehlerhaften Cylinderform hervorgehenden Abweichungen von der Visirebene in absolutem Maass bestimmen können. Um auch die unregelmässige Form der Miren unschädlich zu machen, sind diese sowohl, als auch das Mikroskop um seine optische Axe drehbar eingerichtet. Die Vergrösserung des Mikroskopes ist so abge-

stimmt, dass eine Verschiebung der Mire um ein Intervall der hunderttheiligen Trommel der Mikrometerschraube einer Lagenveränderung der Fernrohraxe von ungefähr 0,1 Sekunde entspricht

---

Die Doppelstern-Messungen des Admiral Smyth.

(Schluss)

ν Ceti

1828	p	14.2°	d	45″	(geschätzt)	J. Herschel
1838		12.0		45.0		Smyth
1877		16.5		61.9		Burnham
1879		15.2		62.0		"

52 Piscium

1828	p	309.6°	d	25″	(geschätzt)	J. Herschel
1836		311.0		25.0		Smyth
1879		306.0		38.25		Burnham

Der Begleiter, den Burnham 11½ Gr. findet und den Smyth übereinstimmend mit Herschel zur 14. Gr. rechnet, wird im Bedford-Katalog als „tief blau" bezeichnet. (!)

δ Andromedae

1833	p	208.3°	d	122.0″	Smyth
1879		194.4		228.6	Burnham
"		194.4		229.1	"

107 Piscium

1830	p	316.5	d	60″	(geschätzt)	J. Herschel
1837		318.3		55.0		Smyth
1879		340.9		77.9		Burnham
"		240.7		77.7		"

Smyth spricht noch von einem dritten Stern 14.—15. Gr. der aber nach Burnham nicht existirt.

55 Andromedae.

J. Herschel	p	356.5	d	20″	(geschätzt)	
Smyth		350.0		25.0″		1832
Burnham		355.1		60.0		1879
"		355.4		60.27		"

Smyth bemerkt, dass der Begleiter nur bei grosser Aufmerksamkeit gesehen werden konnte und doch nennt er ihn bläulich

χ Persei

South	p	136.5″	d	124.5″	1824
Smyth		43.2		122.0	1835
Burnham		136.3		122.6	1879

Smyth giebt den Pos.-Winkel bei South zu 43.5°, indem er offenbar irrthümlich in Souths Abhandlung 46.5° n f statt 46.5 s f las. Der bei South gegebene Winkel ist aber 46.5 s f = 90° + 46.5° = 136.5°,

während 46.5 n f = 90° — 46.5° = 43.5° ist. „Es ist", bemerkt Burnham, „nicht leicht einzusehen, wie Smyth bei seiner eigenen Beobachtung einen solchen Fehler machen konnte, da er ausdrücklich sagt, dass bei seinen Messungen die „Positionswinkel von Nord durch Ost nach Süd vorwärts gezählt wurden", eine Methode, die J. Herschel 1830 statt der alten nach Quadranten zählenden vorschlug.

α Persei

Smyth	p 206.0°	d 75.0"	1837	9	Grösse
Burnham	195.6	166.4	1879	11.	„
„	195.4	165.7	„	11.	„

19 Pleiadum

J. Herschel	p 332.8	d 45"	(geschätzt)	1831
Smyth	335.0	45.0		1835
Burnham	329.3	66.5		1879
„	329.8	66.7		„

H 3272

J. Herschel	p 39.3	d 24"	(geschätzt)	1831	7.8	Grösse,	13	Grösse
Smyth	42.2	25.0		1836	7.5	„	13	„
Burnham	42.8	33.3		1879	8.	„	11	„
„	42.7	33.6		„	8.	„	10.5	„

β Lyrae.

Vier Sterne A, B, C, D.

A B	Struve	p 149.8°	d 45.77"	1835
	Smyth	150.1	45.8	1835
	Burnham	149.1	45.64	1878
A C	Smyth	319.5	60.0	1834
	Burnham	317.7	66.25	1879
A D	Smyth	25.0	71.0	1834
	Burnham	18.9	85.8	1879

Dieser Stern (A B), bemerkt Burnham, ist hier aufgeführt als Illustration der scheinbaren Genauigkeit der Messungen von Smyth, sobald frühere Messungen vorhanden sind. Die anderen Begleiter C und D waren damals noch nicht von anderen Beobachtern gemessen.

1 Aquarii

A B	Smyth	p 220.0°	d 20.0"	1838	Begleiter	13.	Grösse
	Burnham	217.3	56.35	1879	„	11.5	„
	„	217.4	55.39	„	„	11.5	„
A C	Smyth	45.0	35.0	1838	„	14	„
	Burnham	38.9	72.97	1879	„	11.3	„
	„	38.9	72.82	„	„	11.3	„

P XXIII 171

A B	Struve	p 103.8	d 5.38"	1831
	Smyth	105.0	5.0	1833
	Burnham	98.7	5.58	1879
A C	Smyth	155.0	175.0	1833
	Burnham	129.9	381	1879

„Struve," bemerkt Burnham, „maass den dritten Stern nicht. Die Differenz in der Genauigkeit der Messungen Smythe ist bei diesen beiden Sternen sehr augenfällig."

Es sind in Vorstehendem, wie schon oben bemerkt, nur einige der von H. Burnham hervorgehobenen merkwürdigen irrthümlichen Messungen Smyths mitgetheilt worden. Sie genügen aber um zu beweisen, dass diesen letzten Messungen überhaupt Zuverlässigkeit nicht beizulegen ist. Aber wie sind diese Irrthümer und selbst die Uebereinstimmungen mit irrigen Angaben früherer Beobachter zu erklären? Diese Frage ist sehr schwierig auf befriedigende Weise zu beantworten und gerade an sie hat sich die lebhafte Diskussion in der Königl. Astronomischen Gesellschaft oder, wie die Sache in London genannt wurde, der Sadler-Smyth'sche Skandal, geknüpft. Unseres Erachtens hat Hr. Burnham die richtigste Deutung gefunden. Er geht davon aus, dass die Doppelsternmessungen Smyths ganz bequem im Verlaufe eines einzigen Jahres hätten angestellt werden können; in Wirklichkeit aber vertheilen sie sich über eine Reihe von Jahren. Hr. Burnham nimmt nun an, dass sie in Mussestunden von Smyth angestellt wurden, ziemlich nebenbei und ohne jene Sorgfalt, welche der fachmännische Beobachter darauf verwenden würde. Smyth habe, fährt er fort, höchst wahrscheinlich nicht die bestimmte Absicht gehabt, seine Messungen, die er mehr zum Vergnügen machte, später zu veröffentlichen. Wenn wir, sagt Burnham weiter, annehmen, Smyth habe im Anfange seiner Beobachtungen die Praxis befolgt, bei Messungen von Doppelsternen die Fäden des Mikrometers von vornherein in Uebereinstimmung mit ihm vorliegenden Messungen anderer Beobachter gestellt, sei es zum Zwecke der Identificirung oder aus irgend welchen anderen Gründen, so haben wir mit einem Male eine sehr befriedigende Erklärung der engeren Uebereinstimmung seiner Angaben mit denjenigen anderer Beobachter. Ueberdies giebt diese Annahme in der befriedigsten Weise die Erklärung der Uebereinstimmung auch für die Fälle, in welchen die früheren Messungen sehr irrige waren. In solchen Fällen, wo der Begleiter ein sehr schwacher Stern in Smyths Telescop war, mochte letzterer, wenn er den Faden des Mikrometers in die angegebene Richtung gebracht hatte, glauben, den Begleiter zu sehen, obgleich letzterer thatsächlich dort nicht stand. Das ist freilich keine zulässige Methode der Beobachtung, aber wenn man voraussetzt, dass ursprünglich die Wahrnehmungen nicht publicirt werden und keinen Anspruch auf unabhängige Zuverlässigkeit besitzen sollten, so kann man sie entschuldigen. Auf jeden Fall aber kann der Bedford-Katalog nicht mehr als ein schätzbares Originalwerk für den Beobachter oder Berechner angesehen werden.

Die Stellungen der Saturnsmonde.

Bereits wiederholt wurden wir von Freunden der Beobachtung die über mässige Fernrohre verfügen aufgefordert für einen gewissen Zeitraum die Stellungen der Saturnsmonde an dieser Stelle zu veröffentlichen, um daraus ermessen zu können, welche Monde das betreffende Instrument etwa zeigt. Für die 2 äussern Monde existiren Vorausberechnungen nicht, und Titan ist stets unmittelbar zu finden.

Hr. A. Marth theilt aber die nothwendigen Daten mit, um daraus auch

die genäherten Positionen der 5 innern Saturnsmonde mit Leichtigkeit zu finden. Sowohl die Scheibe des Saturn, als die Projectionen des Ringes und der Trabantenbahnen erscheinen als Ellipsen, deren grosse und kleine Halbaxen folgende sind:

	Dec. 10.		Dec. 30.	
Saturnscheibe	9.3″	8.4″	9.0″	8.2″
Ring	21.5	4.8	20.8	4.7
Mimas	29.3	6.6	28.3	6.4
Enceladus	37.6	8.5	36.4	8.2
Tethys	46.6	10.5	45.0	10.2
Dione	59.7	13.4	57.6	13.0
Rhea	83.3	18.8	80.5	18.2

Mimas wird in seinen grössten Elongationen (E = östlich, W = westlich) und die vier andern Satelliten werden in unterer (N = nördlich) und oberer (S = südlich) Conjunction mit dem Mittelpunkt der Saturnskugel sein folgenden Momenten in mittlerer Greenwicher Zeit:

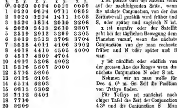
		h		
Dec.	1	4.1	En.	N.
		6.4	Te.	N.
		10.7	Mi.	W.
		20.5	En.	S.
		22.3	Di.	N.
„	2	7.0	Te.	S.
		9.3	Mi.	W.
		12.9	En.	N.
„	3	1.0	Rh.	S.
		5.4	En.	S.
		5.7	Te.	N.
		7.1	Di.	S.
		7.9	Mi.	W.
		21.8	En.	N.
„	4	4.3	Te.	S.
		6.5	Mi.	W.
		14.3	En.	S.
		16.0	Di.	N.
„	5	3.0	Te.	N.
		5.1	Mi.	W.
		6.7	En.	N.
		7.2	Rh.	N.
		16.4	Mi.	E.
		23.1	En.	S.
„	6	0.8	Di.	S.
		1.6	Te.	S.
		3.7	Mi.	W.
		15.1	Mi.	E.
		15.6	En.	N.
„	7	0.3	Te.	N.
		8.0	En.	S.
		9.6	Di.	N.
		13.4	Rh.	S.
		13.7	Mi.	E.
		22.9	Te.	S.
Dec.	8	0.5	En.	N.
		12.3	Mi.	E.
		16.9	En.	S.
		18.5	Di.	S.
		21.6	Te.	N.
„	9	9.3	En.	N.
		10.9	Mi.	E.
		19.6	Rh.	N.
		20.2	Te.	S.
„	10	1.8	En.	S.
		3.3	Di.	N.
		9.5	Mi.	S.
		18.2	En.	N.
		18.9	Te.	N.
„	11	8.2	Mi.	E.
		10.7	En.	S.
		12.2	Di.	S.
		17.5	Te.	S.
„	12	1.8	Rh.	S.
		3.1	En.	N.
		6.8	Mi.	E.
		16.2	Te.	N.
		19.6	En.	S.
		21.0	Di.	N.
„	13	5.4	Mi.	E.
		12.0	En.	N.
		14.8	Te.	S.
„	14	4.5	En.	S.
		5.8	Di.	S.
		8.0	Rh.	N.
		13.5	Te.	N.
		15.8	Mi.	W.
		20.9	En.	N.
Dec.	15	12.1	Te.	S.
		13.3	En.	S.
		13.9	Mi.	W.
		14.7	Di.	N.
„	16	5.8	En.	N.
		10.8	Te.	N.
		12.6	Mi.	W.
		14.2	Rh.	S.
		22.2	En.	S.
		23.5	Di.	S.
„	17	9.4	Te.	S.
		11.2	Mi.	W.
		14.7	En.	N.
„	18	7.1	En.	S.
		8.1	Te.	N.
		8.4	Di.	N.
		9.8	Mi.	W.
		20.4	Rh.	N.
		23.6	En.	N.
„	19	6.7	Te.	S.
		8.4	Mi.	W.
		16.0	En.	S.
		17.2	Di.	S.
„	20	5.4	Te.	N.
		7.0	Mi.	W.
		8.4	En.	N.
„	21	0.9	En.	S.
		2.1	Di.	N.
		2.6	Rh.	S.
		4.1	Te.	S.
		5.7	Mi.	W.

	h		
	17·3	En	N.
Dec. 22	2·7	Te	N.
	4·6	Mi	W.
	9·8	En	S.
	10·9	Di	S.
	15·6	Mi	E.
„ 23	1·4	Te	S.
	2·2	En	N.
	8·8	Rh	N.
	14·9	Mi	E.
	18·7	En	S.
	19·7	Di	N.
„ 24	0·0	Te	N.
	11·1	En	N.
	12·8	Mi	E.
	22·7	Te	S.
„ 25	3·5	En	S.
	4·6	Di	S.

	h		
	11·4	Mi	E.
	15·0	Rh	S.
	20·0	En	B.
	21·3	Te	N.
Dec. 26	10·1	Mi	E.
	12·4	En	S.
	23·4	Di	N.
	20·0	Te	S.
„ 27	4·9	En	N.
	8·7	Mi	E.
	18·6	Te	N.
	21·8	Rh	N.
	21·3	En	S.
	22·3	Di	S.
„ 28	7·3	Mi	E.
	13·8	En	N.
	17·3	Te	S.
„ 29	5·9	Mi	E.

	h		
	6·2	En	S.
	7·1	Di	N.
	16·0	Te	N.
	22·7	En	N.
Dec. 30	3·5	Rh	S.
	4·6	Mi	E.
	14·6	Te	S.
	15·1	En	S.
	16·0	Di	S.
„ 31	3·2	M.	E.
	7·5	En	N.
	13·8	Te	N.
	14·5	Mi	W.
1881 Jan. 1	0·0	En	S.
	0·8	Di	N.
	9·7	Rh	N.

Mittels dieser Liste der Conjunctionen und einer kleinen Tafel können genäherte Orte für Rhea, Dione, Tethys, Enceladus für jede Stunde leicht gefunden werden. Wenn das Zeitintervall zwischen der Stunde, für welche man den Ort sucht und dem nächst vorhergehenden oder folgenden Moment der Conjunction N oder S gleich t Stunden ist, so erhält man die rechtwinkligen Coordinaten x und y des Ortes ausgedrückt in Halbmessern der Saturnsscheibe aus folgender Tafel:



t	Rhea. x	Rhea. y	Dione x	Dione y	Tethys x	Tethys y	Encel. x	Encel. y
0h	0·0	2·0	0·0	1·4	0·0	1·1	0·0	0·9
1	0·5	2·0	0·6	1·4	0·7	1·1	0·8	0·9
2	1·0	2·0	1·2	1·4	1·4	1·1	1·5	0·8
3	1·5	2·0	1·8	1·4	2·0	1·0	2·2	0·8
4	2·0	2·0	2·4	1·3	2·6	1·0	2·8	0·7
5	2·5	1·9	2·9	1·3	3·2	0·9	3·3	0·5
6	3·0	1·9	3·5	1·2	3·7	0·8	3·7	0·4
7	3·5	1·8	4·0	1·1	4·1	0·6	3·9	0·2
8	4·0	1·8	4·4	1·0	4·5	0·5	4·0	0·0
9	4·5	1·7	4·8	0·9	4·7	0·4		
10	4·9	1·7	5·2	0·8	4·9	0·2		
11	5·3	1·6	5·6	0·7	5·0	0·0		
12	5·7	1·5	5·8	0·6				
13	6·1	1·5	6·1	0·5				
14	6·5	1·4	6·2	0·3				
15	6·8	1·3	6·3	0·2				
16	7·1	1·2	6·4	0·1				
18	7·7	1·0						
20	8·2	0·9						
22	8·5	0·6						
24	8·8	0·4						
26	8·9	0·2						

x ist positiv oder der Satellit steht auf der nachfolgenden Seite, wenn die nächste Conjunction, von der das Zeitintervall gezählt wird früher und S, oder später und zugleich N ist.

x ist negativ oder der Satellit geht bei der täglichen Bewegung dem Planeten vorauf, wenn die nächste Conjunction von der man rechnete früher and N oder später und S war.

y ist nördlich oder südlich von der grossen Axe des Ringes wenn die nächste Conjunction N oder S ist.

Nehmen wir an man wolle für Dec. 4 6h m. Gr. Zeit die Position von Tethys finden.

Für Tethys ist zunächst nach obiger Tafel die Zeit der Conjunction 4·3h und die Conjunction S. Man hat also $t = 6^h - 4.3^h = + 1.7^h$. Aus der zweiten Tabelle für $t = 1.7^h$ folgt $x = 1.4$ y 1.6. Da die Con-

junction früher und südlich (S) war, so ist x positiv und zugleich y negativ. Der Trabant folgt also dem Planeten nach, steht 1.4 Saturnhalbmesser hinter demselben und 1.1 Halbmesser südlich von einer durch die grosse Axe des Ringes gehenden Linie.

Bahnbestimmung zweier am 12. Januar 1879 in Böhmen und den angrenzenden Ländern beobachteten Feuerkugeln.

Von Prof. G. v. Niessl in Brünn.*)

I. Bahn des ersten Meteores.**)

Am 12. Januar 1879 zwischen $7^h\ 20^m$ und 30^m (nach den sichersten Angaben nahe $7^h\ 23^m$) wurde die Stadt Prag und deren Umgebung durch einige Secunden wie vom grellsten elektrischen Lichte magisch erleuchtet. Momentan war es auf den Strassen so hell wie bei Tag. Zugleich beobachtete man einen sich schief gegen den Horizont in westlicher oder südwestlicher Richtung bewegenden sternartigen Körper von bedeutender Grösse (laut einigen Angaben, der scheinbaren des Mondes gleich), nach dessen Erlöschen eine heftige Detonation vernommen wurde, so dass Fenster und Thüren gezittert und „neben einander stehende Gegenstände geklirrt" haben und die Leute erschreckt aus den Häusern eilten, um zu sehen was geschehen sei. Selbst beim Lampenlichte in den Zimmern wurde ein blitzartiges Aufleuchten bemerkt.

Dasselbe Meteor wurde in Sachsen, Preussisch-Schlesien, auch in Mähren beobachtet, und es folgen hier die wesentlichsten, darüber eingelaufenen Nachrichten.

Böhmen;

1. Prag. a) Nach einer gefälligen Mittheilung des Herrn Directors der Sternwarte, Prof. Dr. C. Hornstein, hat Herr E. Kovacz das Meteor aus der Gegend der Karlsbrücke beobachtet und gibt an, dass es sich von N gegen W schief abwärts unter etwa 30° Neigung gegen den Horizont bewegte und in der Richtung der Karmeliterkirche, d. i. sehr nahe im Westen endete. b) Ein Correspondent der „Bohemia" erblickte die Feuerkugel um $7^h\ 25^m$ zuerst in NW oder NNW so hoch, „dass er das Auge stark nach aufwärts wenden musste." Sie ging unter beiläufig 60° Neigung herab, bis ungefähr in die Richtung 12° nördlich von W, wo sie in scheinbar doppelter Höhe des Schlossthurmes platzte. Dieser Angabe entspricht ein Höhenwinkel von nahe 16°. Die Dauer der Erscheinung wird zu 10 Secunden angegeben. Die meisten Prager Berichte gehen jedoch nur 3 Secunden für die ganze Dauer der blitzähnlichen Erleuchtung. Ungefähr $1\frac{1}{2}$ Minuten nach dem

*) Mit Abkürzung entnommen dem LXXIX. Bande der Sitzb. der k. Akad. der Wissensch. II. Abth. Mai-Heft. Jahrg. 1879.

**) Es sind in diesem Aufsatze immer geographische Meilen gemeint.

Erlöschen hörte man ein schweres donnerähnliches Rollen, welches ungefähr 3 Secunden lang anhielt.

2. Pisek. Herr Oberlandesgerichtsrath H. Winter beobachtete das Meteor nach 7^h, da er an einem gegen Nord gekehrten Fenster stand, wie es sich von E gegen W in bogenförmiger Bahn, deren Culminationspunkt kaum 30° hoch gewesen sein mochte, bewegte. Die ganze Erscheinung dauerte nur wenige Augenblicke, keine Detonation wurde vernommen. Auf mein Ersuchen veranlasste Herr Oberrealschul-Director Fr. Tonner, dessen Freundlichkeit ich diese Mittheilung verdanke, Messungen von zwei Bahnpunkten. Der eine war 1° östlich von N und 16.3° hoch, der Punkt des Erlöschens aber 21° westlich von N und 9.7° hoch.

3. Sedlstz bei Kuttenberg. Nach Angabe der Wächter der Tabakfabrik verbreitete das gegen $7^1/_2{}^h$ in scheinbarer Mondgrösse von E gegen W fliegende Meteor ein ungewöhnliches Licht und erlosch an einer Stelle, die Herr Pfarrer Ignaz Paták, welcher die Güte hatte diese Erkundigung einzuziehen, durch „den Ort der Sonne zu Ende April 6^h Abends" fixirte (d. i. also Az. 100°, Höhe 11.4°).

4. Caslau. Gegen $7^1/_2{}^h$ verbreitete sich grosse Helligkeit, so dass man an einen Brand dachte. Man bemerkte in der Richtung über Kuttenberg ein glänzendes Meteor, welches nach 3 Sekunden funkensprühend ohne Detonation erlosch. Näheres konnte nicht festgestellt werden. (Herr Professor J. Knthan.)

5. Jičin. Herr Prof. Dr. J. Vaňans hatte die Gefälligkeit durch Erkundigungen Folgendes festzustellen. Das Meteor kam gegen 7^h 30^m aus der Nähe des Zenit, 20° geneigt gegen die Verticale in der Richtung SSW—WSW. Von zwei Beobachtern, welche sich östlich ausser der Stadt befanden, wurde das Erlöschen desselben in der Richtung über Podbradi (65° Azim.) gesehen, von einem anderen weiter südlich der Stadt befindlichen über Kostelec (70° Azim. Beide Richtungen nach einer vorgelegten Situationsskizze). Nach anderen Beobachtern wäre diese Richtung noch etwas weiter gegen W zu nehmen. Dauer: beiläufig 5 Secunden.

6. Jungbunzlau. Es erschien gegen $7^1/_2{}^h$ am NNE Himmel, bewegte sich einige Secunden in der Richtung nach SW und erlosch ohne Geräusch. (Herr Stadtrath Samal.)

7. Kladno. Viele Berg- und Hüttenarbeiter bemerkten das Meteor in NE, einem blitzartigen Lichtstrahl gleich, gefolgt von donnerähnlichem Krachen. (Herr Verwalter H. Seidl.)

8. Rakonitz. Die Detonation war östlich ausserhalb der Stadt ziemlich stark zu vernehmen und fand ENE von Rakonitz statt. (Herr Prof. Fr. Fakoun.) Weitere Mittheilungen beziehen sich höchst wahrscheinlich nur auf das zweite Meteor und werden dort Platz finden.

9. Herr Altförster Friedrich befand sich auf der Strasse zwischen Kriesdorf und dem Drausendorfer Maierhofe ($^1/_2$ M. westlich vom Jeschkenberge bei böhm. Aicha), als er das Meteor in SW von nicht beträchtlicher Höhe gegen W durch einige Secunden sehr steil abfallen (skizzirt in etwa 75—80° Neigung) und sehr nahe an der Erdoberfläche erlöschen sah. Er glaubte, es müsse ganz in der Nähe gefallen sein, obgleich gar kein Geräusch zu vernehmen war. Es verbreitete fast Tageshelle.

10. Petersdorf an der böhm.-sächs. Grenze, zwischen Gabel und Zittau.

Die folgende sehr sorgfältige Mittheilung verdanke ich der besonderen Gefälligkeit des Herrn Prof. Dr. Osk. Friedrich in Zittau. Das übereinstimmende Resultat der Wahrnehmungen mehrerer Personen, welche sich in einem offenen Schlitten zwischen Petersdorf und der Landesgrenze befanden, insbesonders der Herren Hennig und Göhde aus Zittau ist: Zwischen $7^{1}/_{4}{}^{h}$ und $7^{1}/_{2}{}^{h}$ verbreitete sich eine Helligkeit über die ganze Landschaft, wie in der hellsten Mondnacht. Man erblickte in SE oder noch etwas mehr östlich (Richtung gegen den Jeschkenberg) einen Feuerball, der eben seinen Culminationspunkt verlassen haben mochte — einer der Beobachter sah ihn schon früher aufsteigend — und nun über Schloss Lämberg her bis zum Limberg schoss, hinter welchem er, in gleicher scheinbarer Höhe mit demselben, 9—10° hoch, platzte, doch schien die Hauptmasse noch ein Stückchen fortzuschiessen. Nach der beigefügten Planskizze ist das Azimut dieses Punktes 40°. Die scheinbare Höhe ist wohl eher zu gross als zu klein, da der eine Meile entfernte Limberg aus der Passhöhe keinen so grossen Winkel geben kann. Die Neigung des letzten Bahntheiles gegen den Horizont ist nach der Zeichnung 38°. Die ganze Dauer wurde von Herrn Hennig zu 2, höchstens 3 Secunden, von einem anderen Beobachter auf 4—6 Secunden geschätzt. Der Durchmesser war $^{1}/_{8}$—$^{1}/_{5}$ desjenigen der Mondscheibe. Ungefähr $^{1}/_{4}$ oder $^{1}/_{3}$ Stunde darnach wurde es wieder hell, und man bemerkte durch die Bäume des Waldes ein Meteor ebenfalls gegen Osten und in derselben Richtung wie das erste, und bald darauf ein drittes östlich erlöschen. Ausserdem wurden viele Sternschnuppen gesehen.

In Neustadtl bei Friedland an der preussischen Grenze wurde um 7^{h} 35^{m} ein in der Richtung E—W schief gegen die Erde ziehendes prachtvolles Meteor beobachtet, welches nach 6 Secunden zersprang.

In Mähren wurde die Feuerkugel wohl auch gesehen und zwar in Trübau und Müglitz, doch sind die Nachrichten vag und sehr verschieden.

Sachsen.

Den Bemühungen des Herrn Professors Dr. Friedrich verdanke ich noch folgende Mittheilungen:

11. Neuennnersdorf (Station der Löbau-Zittauer Bahn 32° 16 l. ö. F., 51° 1′ n. Br.). Herr Stationsaufseher K. Burkhardt hatte um 7^{h} 12^{m} Berl. Z. den nach Löbau abgehenden Zug expedirt und war 900—1000 Schritte gegen Dürrhennersdorf (NW) gegangen, als er ungefähr um 7^{h} 17^{m} Berl. Z. hinter sich eine Helle bemerkend, sich links herumdrehte. Da sah er das Meteor in sehr geringer Höhe vom Sonnenberge bei Ottendorf (E) oder aus der Richtung gegen Friedland (nach der Skizze) her, über die Cottmarsdorfer Kirche weg, westwärts nach dem Hutberge bei Dürrhennersdorf vorbeiziehen. Ehe es den Hutberg erreicht hatte, zertheilte sich das Meteor und zwar ungefähr gegen die Ebersbacher Kirche hin. Die in der Planskizze eingetragene Richtung gegen den Endpunkt geht etwas westlich von Ebersbach und östlich von Schönlinde in 25° Azimut. Die Höhe ist nicht angegeben. Als das Meteor gerade südlich über Cottmarsdorf wegging, hatte es eine Höhe, welche in der Skizze mit 15° gezeichnet und zu 25° geschätzt ist, also etwa 20° betragen haben mochte. Die Bahn lief parallel dem Cottmarsdorfer Walde und lag im Ganzen sehr niedrig. Das Meteor stellte eine Kugel von $^{1}/_{4}$ scheinb. Monddurchmesser dar, mit dünnem Schweife.

12. Herr Trenkler in Lichtenberg am Fusse des Gickelsberges süd-

lich vom Fabrikdorfe Reichenau östlich von Zittau befand sich um $7\frac{1}{2}^h$ am Anfange des Dorfes und ging auf der Strasse, die dort rein südlich zieht nach dem Dorfe zu. Da sah er die Feuerkugel über dem Dorfe rechts vom Gickelsberge entstehen und sich über der nahen Windmühle in SW oder SSW zertheilen. Die Bahn ging sehr tief, als ob sie zwischen ihm und erwähntem Berge gewesen wäre.

Bei dem Dorfe Rosenhain, zwischen Bautzen und Schluckenau, wurde im Süden eine in der Richtung NE—SW ziehende kopfgrosse Feuerkugel gesehen, welche anscheinend in der Nähe der Erdoberfläche zerstob.

Preussisch-Schlesien.

13. Striegau. Herr Lehrer A. Friedrich theilte mir freundlichst von dort Folgendes mit. Nach eingezogenen Erkundigungen erschien das Meteor um $7^h\ 30^m$ in SW beiläufig in der Höhe, wie gegen Ende Jänner die Sonne im Mittag steht (also ungefähr 22°) und ging schief abwärts mit etwa 54° Neigung gegen den Horizont (nach einer Skizze) gegen WSW, wo es erlosch. Es blieb ein kurz andauernder röthlich grün leuchtender Streifen. Dauer 3 Sec. Scheinbare Grösse wie die Mondscheibe.

Zwischen Hirschberg und Erdmannsdorf wurde die Feuerkugel in der Zeit von $7\frac{1}{2}$—8^h am südwestlichen Himmel gesehen. Eine zweite ähnliche, doch bedeutend schwächere Erscheinung zeigte sich eine halbe Stunde später am östlichen Himmel. (Man vergleiche Nr. 10. Dieses letztere Meteor, dessen Hemmungspunkt offenbar viel weiter östlich lag, ist jedoch mit dem zweiten später zu besprechenden nicht zu verwechseln.)

In Bolkenhain wurden zwischen $7\frac{1}{2}$ und 8^h in einer Pause von 10 Minuten am südlichen Himmel zwei Feuerkugeln beobachtet, welche mit weissem Lichte „aufschossen" und einen grünen Lichtschweif zurückliessen.

Hemmungspunkt. Bestimmte Richtungsangaben bezüglich des Endpunktes liegen vor von: Pisek, Sedlec, Prag, Jičin, Petersdorf und Neucunnersdorf. Trägt man die dort angegebenen Azimute in die Karte ein, so findet man eine recht gute Uebereinstimmung in der Nähe von Rakonitz. Wird eine Ausgleichung vorgenommen, dass die Quadratsumme der Richtungsverbesserungen am kleinsten ist, so erhält man für die wahrscheinlichste Lage des Hemmungspunktes 31° 29′ ö. Lage v. F. und 50° 7′ n. Br., etwa 0.9 M. ostnordöstlich von Rakonitz. Die Unsicherheit ist verhältnissmässig gering und wird ½ Meile kaum übersteigen. Auch die nun leicht zu berechnende Höhe zeigt nur geringe Differenzen. Wird aus den einzelnen Resultaten ohne Weiteres das Mittel genommen, so ergiebt sich 2.3 M. Auf diese Weise wird nun freilich die Quadratsumme der scheinbaren Höheverbesserungen kein Minimum, ausgenommen man würde mit den entsprechenden Gewichten, welche sich hier hauptsächlich aus der Entfernung ergeben, in die Rechnung eingehen. Dies ist aber nicht besonders rathsam, da die Beobachtungen an sich zu ungleichmässig sind. So wurde z. B. wegen der geringen Entfernung das Resultat der Schätzung in Prag das 5—6fache Gewicht einzelner anderen erhalten, während die Beobachtung in Pisek, welche zwischen Häusern stattfand, eine ziemlich gute Markirung zuliess, und überhaupt die einzige ist, bei welcher der Höhenwinkel wenigstens später thatsächlich gemessen wurde, dem gegenüber ein viel zu geringes Gewicht erhielte. Um einerseits diesem Umstande, andererseits der sehr ge-

ringen Distanz Prags doch einigermassen Rechnung zu tragen, habe ich der letzteren Beobachtung wenigstens das Gewicht 3 und Pisek das Gewicht 2 beigelegt. Es stellt sich dann das Mittel zu 2·1 M. ± 0·2 w. F., also wie man sieht sehr wenig von dem früheren abweichend.

Angesichts dieser befriedigenden Uebereinstimmung der einzelnen Resultate, wie sie uns der weiter unten folgenden Zusammenstellung zu entnehmen ist, kann man es jedenfalls als ganz sicher betrachten, dass die Höhe des Hemmungspunktes 2 Meilen kaum wesentlich überschritt. Es ist dies ein recht interessantes Resultat, da Hemmungshöhen unter 4 M. überhaupt nicht gewöhnlich sind, ein so tiefes Herabsteigen von Meteoriten in ihrer planetarischen Bahn wie im vorliegenden Beispiele aber zu den seltensten Fällen gehört, und wohl niemals so sicher constatirt wurde. Drei ähnliche mir bekannt gewordene Fälle sind: Der Meteorit von Knyahinya am 9. Juni 1866, welcher bis 1·6 M. herabging*) das grosse detonirende Meteor am 24. December 1873 in Nordamerika, welches nach meiner eigenen Untersuchung der von Abbé Cleveland**) mitgetheilten zahlreichen Daten eine Hemmungshöhe von kaum mehr als 1 M. hatte, und eine grosse in Deutschland am 10. März 1866 beobachtete Feuerkugel, über welche Heiss***) berichtet, dass ihr Endpunkt nur $^{3}/_{4}$ M. über der Erdoberfläche lag, ein Resultat, welches wegen der etwas unsicheren Daten nicht als sehr zuverlässig gelten kann.

Bei dem hier in Rede stehenden Meteore ist die geringe Hemmungshöhe sicherer als in einem dieser drei Fälle. Man könnte hieraus vielleicht auf eine grössere Meteoritenmasse schliessen, wenn man auch noch die bedeutenden Schallwahrnehmungen berücksichtigt. Bei der guten Bestimmung der Lage des Hemmungspunktes wäre es daher vielleicht nicht ganz unwahrscheinlich, dass sorgfältigere Nachforschungen in dem Terrain zwischen Rakonitz, Ruda und Lischau, beiderseits der Prager Strasse zur Auffindung von Meteoriten führen könnten. Die mitgetheilten Wahrnehmungen über die Richtungen, aus welchen der Schall in Rakonitz (ENE) und Gastorf (SW) kam, bestätigen ebenfalls die Ortsbestimmung. —

Radiationspunkt. Zur Bestimmung des Radianten stehen uns die Beobachtungen von Pisek, Prag, Jičin, Petersdorf und Striegau zu Gebote. Ausser der ersteren geben dieselben sämmtlich die Neigung der Bahnebene und die Lage des Knotens an dem Horizonte, welche, wenigstens für die weiter entfernten Orte, mit Hilfe der nun bekannten Endposition verbessert werden kann. Auch die Beobachtung von Cunnersdorf kann auf diese Weise benützt werden, wenn die Höhe von 20° in S. als Bahnpunkt betrachtet wird. Doch ist deren Gewicht nicht gross, da diese Angabe wenigstens um 5° zweifelhaft ist und die beiden so fixirten Bahnpunkte nicht weit auseinander liegen. Jene Bahnen, welche bloss Neigung und Knoten geben, sind also auch bestimmt durch die Lage ihres Poles, welche im Folgenden angeführt ist. Für Prag ist als Neigung der mittlere Werth von *a*) und *b*) genommen.

---

*) v. Haidinger in den Sitzungsber. der kais. Akademie der Wiss. in Wien, LIV. Bd., 2. Abth., p. 506.

**) Bulletin of the Philosophical Society of Washington. Vol. II, pag. 139.

***) Wochenschrift für Astronomie etc. 1866, pag. 156.

Pisek	I : $\alpha = 220°5$ $\delta = +57°$	II : $\alpha = 258°$	$\delta = +47°$
Cunnersdorf	I : $\alpha = 43$ $\delta = -19$	II . $\alpha = 10$	$\delta = -26.5$
Prag	Pol des gr. Kreises :	$\alpha = 50°$	$\delta = +3°$
Jičin	„ „ „ „ :	$\alpha = 250$	$\delta = +57.5$
Petersdorf . .	„ „ „ „ .	$\alpha = 331$	$\delta = +66.5$
Striegau . . .	„ „ „ „ :	$\alpha = 282$	$\delta = +67.5$

Da der Radiant offenbar nicht weit von den östlichen Knotenpunkten dieser Bahnen mit dem Horizonte lag, so ist der günstige Umstand vorhanden, dass selbst grössere Fehler in der angenommenen Neigung auf dessen Bestimmung keinen zu bedeutenden Einfluss ausüben, während hauptsächlich die Azimute der Knoten maassgehend sind, welche jedoch durch die vorher ermittelte Lage des Endpunktes ziemlich sichergestellt sind. In dieser Hinsicht sind also die Beobachtungen aus den ferneren Orten gewichtiger als die der näheren, und ist namentlich jene von Prag am wenigsten maassgebend. Die Abschätzung der Gewichte ist jedoch dabei so misslich, dass man sich wohl begnügen muss, überhaupt jene Bahn zu suchen, welche gleichmässig die geringsten Verbesserungen nöthig macht. Es ergiebt sich auf diese Weise der scheinbare Radiant in $\alpha = 133°$ $\delta = +19° \pm 3°$ w. F.

Die beiden Prager Beobachtungen unterscheiden sich sehr stark bezüglich der angegebenen Neigung. Mit Hinweglassung der ersteren von beiden würden sämmtliche Bahnen eine viel bessere Uebereinstimmung in $\alpha = 132°$ $\delta = +21°$ zeigen, was zur Vergleichung mit anderen Fällen hervorgehoben wird. Indessen ziehe ich vor, den obigen, ohne Ausschluss einer brauchbaren Beobachtung ermittelten Werth beizubehalten.

Die hieraus an den Beobachtungen sich noch ergebenden Correctionen sind für Pisek: 14.5° Höhe statt 16.3° in Nord, Cunnersdorf 18° Höhe statt 20° in Süd, Jičin 75° Neigung der Bahn statt 70°, Petersdorf 33° Neigung statt 38°, Striegau 52.5° Neigung statt 54°. Diese sind also sämmtlich gering. Bedeutend dagegen ist die Verbesserung für Prag, wo sich 64° Bahnneigung statt dem mittleren Werth 45° ergibt, d. h. nahe übereinstimmend mit der zweiten dortigen Beobachtung.

Die so gefundene Bahn hatte am Endpunkte 257° Azimut und 14° Elevation. Die Angaben über das früheste Erscheinen des Meteors sind jene von Cunnersdorf und eine von Petersdorf. Wenn in ersterem Orte das Meteor zuerst etwa in der Richtung gegen Friedland gesehen wurde, wie aus einer Skizze hervorgeht (während der erste Bericht rein E angieht), so war es 27 M. vom Ende entfernt und 9.0 M. hoch. Der Beobachter in Petersdorf, welcher das Meteor aufsteigen sah, dürfte es vielleicht nahe gleichzeitig bemerkt haben. Wurde dasselbe in Cunnersdorf bereits „östlich in sehr geringer Höhe“ gesehen, so war es an einem noch weit entfernteren höheren Punkte dieser Bahn, der sich aber nicht sicher angeben lässt. Man kann auch hier, wie in den meisten ähnlichen Fällen, annehmen, dass das Aufleuchten schon viel früher wahrgenommen werden konnte. Der minder günstige Zustand des Himmels hat vielleicht im grössten Theile Schlesiens die Beobachtung verhindert.

Diese Bahn führt sehr nahe an Prag vorbei, indem der nächste Punkt, als das Meteor nördlich die Moldau kreuzte, 3.8 M. entfernt ist. Mit dem angegebenen Intervall von $1\frac{1}{2}$ Min. zwischen Licht und Schall würde dies sehr gut übereinstimmen. Es konnten aber nicht die Detonationen vom

Endpunkte sein, der fast 6 M. weit entfernt war, welche nach dieser Pause vernommen wurden.

Zur Schätzung der **beobachteten Geschwindigkeit** könnten folgende Angaben dienen:

	Gesehene Bahnlänge	Dauer	Geschwindigkeit
Prag . .	5 M.	3 Sec.	1.7 M.
Caslau .	6 „	3 „	2.0 „
Jičin .	10.5 „	5 „	2.1 „
Striegau .	15 „	3 „	5.0 „
Petersdorf *a*)	15 „	2.5 „	6.0 „
„ *b*)	27 „	5 „	5.4 „

Im rohen Durchschnitte, **3.7 M.**, woraus für die helioc. Geschwindigkeit nur **4.7 M.** folgen würde, d. i. also viel weniger als jene, welche der Parabel entspricht. Ich bin indessen weit entfernt hierin ein Beispiel elliptischer oder parabelähnlicher Bahnen zu finden, welche unter den Meteoriten — und sicher auch unter den Sternschnuppen*) — vielleicht viel weniger häufig sind, als die stark hyperbolischen. Ganz abgesehen von dem Umstande, dass die Dauerangaben fast immer zu hoch gegriffen sind, scheint es, dass die Verhältnisse, unter welchen dieses Meteor beobachtet wurde, neben so manchen anderen Beobachtungen dieser Art, einen weiteren Beleg abgeben für die Erfahrung, auf welche ich schon einmal aufmerksam gemacht habe, dass im Durchschnitte für **tief herabgehende** Meteore wesentlich geringere Geschwindigkeiten resultiren, als für solche, deren Hemmung schon in **grosser** Höhe erfolgte, besonders wenn die Beobachtungen sich nur auf den untersten Bahntheil beziehen. Im gegenwärtigen Falle liegt der grösste Theil der beobachteten Bahn schon unterhalb der gewöhnlichen Hemmungshöhe, und dies mag wohl Ursache sein, dass dieses Meteor, soweit es beobachtet wurde, thatsächlich schon eine relativ geringe Geschwindigkeit hatte. Zahlreiche analoge Fälle, und solche, welche gewissermaassen die Gegenprobe hierzu bilden, werde ich bei einer anderen Gelegenheit ausführlich besprechen.**)

Sehr bemerkenswerth ist die nahe Uebereinstimmung des Radiationspunktes dieser Feuerkugel mit einem wohlbekannten und, wie es scheint, bereits ziemlich gut bestimmten Sternschnuppen-Radianten, bezüglich dessen W. F. **Denning*****) eine sehr sorgfältige Zusammenstellung aus verschiedenen

*) In Nr. 2222 und 2223 der „Astronom. Nachrichten" habe ich auszuführen versucht, dass, obgleich ein einheitlicher Werth für die Geschwindigkeit der Sternschnuppen durch keine uns bekannte Thatsache gefordert wird, bei Annahme eines Mittelwerthes, die Erscheinungen der täglichen Variation besser erklärt würden unter Voraussetzung einer Geschwindigkeit, welche die der parabolischen Bahnen beträchtlich übersteigt.

) Ein sehr ähnlicher Fall wurde mir nach dem Abschlusse dieser Arbeit bekannt. Er betrifft ein am 27. November 1878 in England genau beobachtetes Meteor, welches bis 2.8 M. herabstieg. Die beobachtete Geschwindigkeit ergab sich nach sicherer Schätzung so gering, dass hieraus für die heliocentrische Länge nur 4.5 M. folgt, entsprechend einer elliptischen Bahn von geringer Umlaufszeit. (Capt. **Tupman im Report of the brit. ass. 1878. Abdr. p. 16.) Ich halte es indessen auch in diesem Falle für wahrscheinlich, dass die reelle Bahngeschwindigkeit viel grosser war. Das Meteor kam aus der Gegend des Drachenkopfes nicht weit vom Radiationspunkte der grossen Feuerkugel vom 4. März 1863, über welche Heis ausführlich berichtete.

***) Circum-Leonid (and Geminid) — Meteor — showers, in Report of the br. ass. 1878, Abdr. p. 69.

Catalogen geliefert hat. Der mittlere Werth desselben ist angegeben: von October 11 bis November 13 (wie es scheint, so ziemlich ohne Unterbrechung): $\alpha = 132^\circ$ $\delta = +20^\circ$, von December 21 bis Februar 16 und selbst noch März: $\alpha = 133^\circ$ $\delta = +22^\circ$. Vorausgesetzt, dass man dieser langen Periode — mit einer jedenfalls nicht grossen Verschiebung der Radiantenposition — eine reelle Bedeutung beimessen würde (und es ist dies nur ein Fall unter sehr vielen ähnlichen), so wäre es nicht zulässig, diesen Strom mit dem Kometen von 1680 in einen hypothetischen Zusammenhang zu bringen, wie er im Report etc. (1877, p. 167) angedeutet ist.

Der Radiant dieser Feuerkugel liegt auch nahe genug dem einer am 19. Jänner 1877 in England und Irland beobachteten,*) für welche ich aus den betreffenden Wahrnehmungen den Radianten in $\alpha = 135.5^\circ$ $\delta = +22^\circ$ abgeleitet habe. Die hyperbolische Bahn ist bei dieser letzteren Feuerkugel ganz ausser Frage, da man unter den mässigsten Annahmen für die heliocentrische Geschwindigkeit mehr als 9 M. erhält. Ihr Hemmungspunkt lag aber auch viel höher, nämlich gewiss über 10. M.

Vermischte Nachrichten.

Ein angeblich neuer Doppelkrater auf dem Monde. Hr. Gaudibert, der durch viele seiner Beobachtungen den Selenographen rühmlich bekannt ist, zeigt in Nr. 813 der English Mechanic die Entdeckung eines Doppelkraters nordwestlich von Fra Mauro auf der Mondscheibe an. Dort erhebt sich ein grosses Plateau, das mit einer Anzahl Hügel und Bergrücken bedeckt und in der Mitte durch ein Thal gespalten ist, von dem auf der Karte Mädler's Spuren dargestellt sind. Am 14. Oct. 1880 9^h beobachtete Hr. Gaudibert diese Lokalität und sah nahe der Mitte dieses Thales einen Doppelkrater, der ihm auffiel, da er sich nicht erinnerte ihn jemals vorher gesehen zu haben. Auch eine Zeichnung derselben Lokalität vom 2. Januar 1879 enthält keine Spur des Kraters, obgleich dieser am 14. Oct. bei schwirrender Luft ziemlich augenfällig war. Baer und Mädler haben in der Nachbarschaft viele kleinere Objecte und es scheint Hr. Gaudibert unmöglich, dass sie den Doppelkrater übersehen haben.

Zunächst ist sehr zu bedauern, dass Hr. Gaudibert den Ort des Kraterpaares nur ziemlich unbestimmt andeutet, so dass wahrscheinlich wieder einmal die sonderbarsten und völlig irrigen Wahrnehmungen zu Tage treten werden, von Beobachtern, die auf dem Monde nicht so recht Bescheid wissen. Hätte Hr. Gaudibert gesagt, der Krater liegt in der Linie zwischen A und ζ auf Mädler's Karte nordwestlich von Fra Mauro, so würde die Auffindung weniger Schwierigkeit machen. Dort liegt in der That der in Rede stehende Doppelkrater, aber derselbe ist gar nicht neu, sondern nur wohl bekannt. Auch findet er sich bereits auf Schmidt's grosser Mondkarte und selbst auf

---

*) Report etc. 1877, p. 118 u. 153, 1878 Abdr. p. 11. Der Radiant ist dort in $\alpha = 135^\circ$ $\delta = +27^\circ \pm 6^\circ$ angegeben.

Lohrmann's Mondkarte kann man ihn sehen. Doch ist er auf letzterer nicht als Doppelkrater verzeichnet, sondern als elliptischer Krater, offenbar weil Lohrmann zur Zeit seiner Beobachtung den trennenden Wall nicht sah.

Kl

Die Entfernungen des Mondes vom Erdmittelpunkt, in den Perigäen 1881.

Von einem Leser des „Sirius" wurde die Redaction um Angabe dieser Distanzen ersucht. Da letztere auch für manchen anderen Leser dieses Blattes von einigem Interesse sein dürften, so mögen dieselben hier folgen:

Januar	28.	17^h	Distanz	48284	Meilen,
Februar	25.	23	„	48870	„
März	25.	12	„	49590	„
April	19.	13	„	49797	„
Mai	16.	7	„	49190	„
Juni	13.	7	„	48554	„
Juli	11.	15	„	48167	„
August	9.	0	„	48140	„
September	6.	9	„	48497	„
Oktober	31.	7	„	49810	„
November	25.	4	„	49601	„
Dezember	22.	18	„	48849	„

Neuer Komet. Hr. Lohse vom Observatorium des Lord Lindsay in Dun Echt (England) kündigte am 7. November die Entdeckung eines neuen Kometen an. Der Ort desselben am Himmel war damals

$$A R = 22^h 45^m 54^s \quad \delta = + 42° 33.7'$$

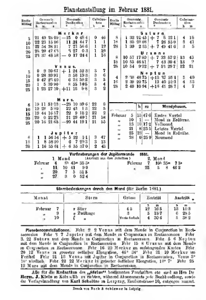
Dieser Komet ist wahrscheinlich identisch mit demjenigen, welchen Hr. Swift in Rochester (N. Y.) am 11. October entdeckte, aber aus den Augen verloren hatte. Der Lauf desselben ist gegen die Cassiopeia gerichtet und am 20. November befand er sich in der Nähe des Sternes α dieser Constellation. Uebrigens ist der Komet äusserst schwach und kann mit einem 3 zolligen Kometensucher nur bei genauer Kenntniss seines scheinbaren Ortes am Himmelsgewölbe aufgefunden werden.

Stellung der Jupitermonde im Februar 1881 um $7\frac{1}{2}^h$ mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen

I	○ r *	III.	○ d r * *
II	○ r *	IV.	○ Keine Verfinsterung dieses Mondes.

Tag	West		Ost
1	4	○	1 3 2
2	4 2 1	○	3
3	○1 4 2	○	3
4	4 3	○	2 1●
5	3 1	○	2 4
6	3 2	○	1 4
7	3 1	○	4 2●
8		○	3 1 2 4
9	2 1	○	3 4
10	2	○	1 3 4
11		○	3 2 4 1●
12	3 1	○	2 4
13	3 2	○	4 1
14	3 4 1	○	2
15	4	○	3 1 2
16	4 1 2	○	3
17	4 2	○	1 3
18	4 1	○	3 2
19	○1 4 3	○	2
20	43 2	○	1
21	3 4 1 2	○	
22		○	3 4 1 2
23	○2 1	○	3 4
24	2	○	1 3 4
25	1	○	2 3 4
26	3	○	1 2 4
27	3 2	○	4 1●
28	3 21	○	4



Planetenstellung im Februar 1881.

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Merkur		
5	21 49 28·09	−15 0 48·4	0 46
10	22 23 15·06	11 21 44·7	1 1
15	22 54 38·21	7 21 56·6	1 12
20	23 20 47·63	3 27 0·3	1 19
25	23 37 48·58	− 0 17 24·4	1 16
	Venus.		
5	0 9 30·67	+ 1 24 52·3	3 7
10	0 28 39·97	3 58 15·3	3 6
15	0 47 23·40	6 28 50·2	3 5
20	1 5 39·90	8 55 14·5	3 4
25	1 23 27·10	+11 16 5·8	3 2
	Mars.		
5	19 11 51·13	−23 10 39·6	22 8
10	19 28 5·80	22 43 1·3	22 5
15	19 44 16·57	22 9 18·2	22 2
20	20 0 22·23	21 29 40·1	21 58
25	20 16 21·65	−20 44 19·1	21 55
	Jupiter		
8	1 1 56·54	+ 5 22 1·1	3 47
18	1 8 58·99	6 7 29·5	3 15
28	1 16 35·61	+ 6 55 37·0	2 43

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension h m s	Geocentr. Declination ° ′ ″	Culmination h m
	Saturn		
8	1 32 21·45	+ 7 8 22·1	4 18
18	1 35 28·08	7 26 55·0	3 41
28	1 39 2·63	+ 7 49 41·6	3 5
	Uranus		
8	10 57 17·80	+ 7 33 57·2	13 43
18	10 55 46·51	7 43 30·4	13 2
28	10 54 9·72	+ 7 53 29·7	12 21
	Neptun		
4	2 38 48·75	+13 37 35·1	5 40
16	2 39 20·75	13 40 51·3	4 53
28	2 40 10·94	+13 45 28·7	4 7

		h	m	Mondphasen.
Februar	5	13	47·6	Erstes Viertel
„	10	1	—	Mond in Erdferne.
„	13	10	17·2	Vollmond
„	21	8	23·5	Letztes Viertel
„	25	23	—	Mond in Erdnähe.
„	28	0	25·9	Neumond

Verfinsterungen der Jupitermonde 1881.
(Austritt aus dem Schatten.)

1. Mond						2. Mond				
Februar	4	8h	45m	35·5s		Februar	7	10h	35m	7·5s
„	11	10	41	9·0		„	25	5	8	46·2
„	20	7	5	31·5						
„	27	3	0	52·4						

Sternbedeckungen durch den Mond (für Berlin 1881.)

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h m	Austritt h m
Februar 7	τ Stier	4·5	12 16·5	13 15·3
„ 9	η Zwillinge	3	5 15·7	6 28·5
„ 10	ζ „	Veränderlich	4 30·6	5 38·2

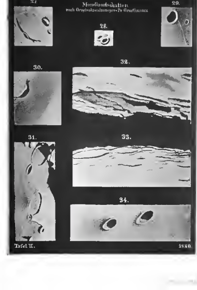
Planetenconstellationen. Febr. 2. 2 Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Febr. 3. 7 Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Febr. 3. 22 Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Febr. 5. 6 Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Febr. 15. 8 Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Febr. 16. 20 Merkur im aufsteigenden Knoten. Febr. 20. 12 Venus in grösster östlicher Elongation, 46° 34′. Febr. 21. 10 Merkur im Perihel. Febr. 21. 16 Venus mit Jupiter in Conjunction in Rectascension, Venus 3° 16′ nördlich. Febr. 22. 22 Merkur in grösster östlicher Elongation, 18° 7′. Febr. 25. 12 Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.

Alle für die Redaction des „Sirius“ bestimmten Zuschriften etc. sind an Hrn. Dr. **Herm. J. Klein** in Köln a/Rh. zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagshandlung von **Karl Scholtze** in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Druck von Bock & Schirmer in Leipzig.



Privat-Observatorium des Herrn A. de Boe in Antwerpen.

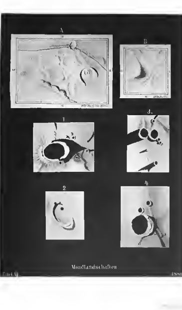

Mondlandschaften
nach Originalzeichnungen v. Dr Gruithuisen
27.
28.
29.
30.
32.
31.
33.
34.
Tafel II.
1880.



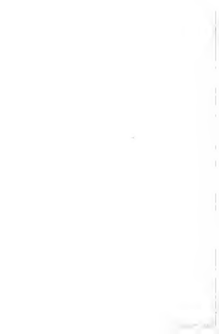

JUPITER.
4 Gledhill
Tafel IV
1880

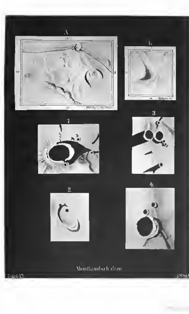
SIRIUS-BEILAGE Nº 5.





Mondlandschaften





Mondlandschaften

1880

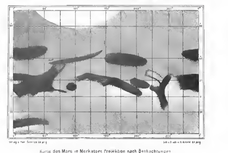


Sternwarte Berlin.



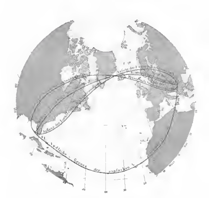
Sternwarte Ó Gyalla

SIRIUS-BEILAGE №8 (1880)



Karte des Mars in Merkators Projektion nach Beobachtungen 1877 am 26 zolligen Refraktor zu Washington von Professor W. Harkness

SIRIUS-BEILAGE No 9. (1880)



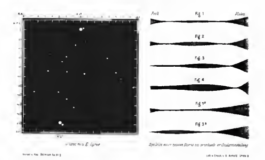
Bahn des Mondschattens auf der Erdoberfläche
während der partialen Sonnenfinsterniss
am 31 December 1880

Verlag v. Karl Scholtze Leipzig

Lith. u. Druck v.



SIRIUS-BEILAGE №10. (1880)

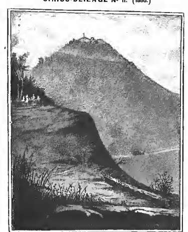


Spectrum eines neuen Sterns bei verschiedener Oculareinstellung

Verlag v. Karl Scholtze in Leipzig

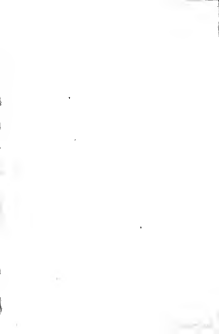
Lith. u. Druck v. E. Arnold, Leipzig





Der Mt. Hamilton, gesehen von einem Punkte 160 Meter unter seinem Gipfel.

Universal-Transit von Bamberg.






32101 075380517

